



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO DO MESTRADO NACIONAL
PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA

O USO DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA COMO COMPLEMENTO AO ENSINO
PRESENCIAL NOS CURSOS DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO

BRASÍLIA – DF
2015

**O USO DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA COMO COMPLEMENTO AO ENSINO
PRESENCIAL NOS CURSOS DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO**

MARCIO SERAFIM DE ALMEIDA

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

Orientadora:

Prof^a. Dr^a. Eliana dos Reis Nunes

BRASÍLIA – DF
2015

Sal447 Serafim de Almeida, Marcio
u O uso da Educação a distância como Complemento ao
 Ensino Presencial nos Cursos de Física do Ensino
 Médio / Marcio Serafim de Almeida; orientador Eliana
 dos Reis Nunes. -- Brasília, 2015.
 162 p.

 Dissertação (Mestrado - Mestrado em Física) --
 Universidade de Brasília, 2015.

 1. Ensino de Física. 2. Educação a Distância. 3.
 Blended Learning. 4. MOODLE. I. dos Reis Nunes,
 Eliana, orient. II. Título.

Dedico este trabalho à Ana Isabel, Artur e André, minha esposa e filhos, pela ajuda e compreensão nessa empreitada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha orientadora, professora Eliana dos Reis Nunes pela experiência transmitida e sábias orientações.

À coordenadora do curso do Mestrado, professora Maria de Fátima da Silva Verdeaux, pela liderança apresentada na implantação do Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física (MNPEF) e no seu funcionamento.

Aos professores Vanessa Carvalho de Andrade e Ronni Geraldo Gomes de Amorim devido ao alto nível de discussão sobre teoria do eletromagnetismo.

Aos professores Ademir Eugênio de Santana, pelo curso de potenciais termodinâmicos e Fábio Menezes de Souza Lima, pelo curso de teoria cinética dos gases.

Aos professores Felipe Beaklini e José Eduardo Martins pelo excelente curso sobre Atividades Computacionais para o Ensino Médio e Fundamental.

Ao professor de Física, Alexandro Messias, e a seus estudantes por acreditarem e participarem de forma voluntária na aplicação do projeto.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO) – Campus Palmas por acreditar na formação de sua equipe, readequando a grade horária, ajuda no custeio e apoio total nessa fase da minha vida.

Ao professor Madson Teles de Souza, diretor de Ensino a Distância (EaD) do IFTO, por permitir o uso da infraestrutura da plataforma virtual para execução desse projeto e colocar sua equipe à disposição.

Ao professor Paulo Rodrigues da Costa Júnior pela ajuda e suporte com a configuração da plataforma virtual.

Ao amigo e mestrando Francisco Romero pelas incontáveis conversas e debates em saguões de aeroportos, rodoviárias e restaurantes durante o período do mestrado.

Agradeço aos amigos mestrandos: Luís Cláudio, Rendisley Aristóteles, Júlio Marques, Júlio Pires, Zé Maria e Maria da Penha pelas incontáveis caronas e pelas boas gargalhadas.

Por fim, agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado.

RESUMO

ALMEIDA, M. S. **O uso da Educação a Distância como complemento ao ensino presencial nos cursos de física do ensino médio**. 2015. 162 p. Dissertação de Mestrado. Instituto de Física, Universidade de Brasília, 2015.

Com base na sua prática de professor de Física no Ensino Médio, o pesquisador escreveu essa dissertação com o objetivo geral de contribuir com o curso de Física oferecendo aos professores uma estratégia de aprendizagem com um custo acessível, fácil, com boa receptividade pelos estudantes e que ofereça uma melhoria da qualidade do ensino. Como objetivo específico, desenvolveu um tópico do curso de Física do terceiro ano do Ensino Médio, em eletrodinâmica, na modalidade Educação a Distância, como complemento ao curso presencial no MOODLE e verificou a receptividade dos estudantes do curso de Física do terceiro ano do Ensino Médio quanto a essa metodologia. Esse trabalho foi aplicado numa escola estadual na cidade de Palmas, Estado do Tocantins em 2014, onde o professor regente ficou responsável pelo curso presencial, enquanto o pesquisador ateu-se ao trabalho no MOODLE. Coube ao pesquisador, definir junto ao professor regente, nas reuniões semanais, o que seriam oferecidos de material didático, vídeos, simulações e os questionários avaliativos inseridos no MOODLE que complementasse as aulas presenciais. Além dos questionários avaliativos sobre o conteúdo do curso, foram utilizados questionários referentes à satisfação dos estudantes na utilização da metodologia *blended learning*. Essa metodologia híbrida de ensino que usa Educação a Distância como complemento ao ensino presencial foi aprovada por 83% dos estudantes, enquanto 87% dos estudantes, que participaram da aplicação do projeto, gostariam que essa metodologia se estendesse as outras disciplinas. Menciona-se, também, como resultados: a motivação dos estudantes em participarem das atividades no MOODLE para o estudo do conteúdo de eletrodinâmica, a flexibilidade de horários, a facilidade de acesso e o uso da tecnologia envolvida no MOODLE, o que demonstra claramente o potencial dessa metodologia híbrida de ensino que mescla o ensino presencial e o ensino a distância.

Palavras-chave: Ensino de física, Educação a distância, *Blended learning*, MOODLE

ABSTRACT

ALMEIDA, M. S. **The use of Distance Learning as a supplement to the classroom teaching in the high school physical courses.** 2015. 162 p. Master's Thesis. Institute of Physics, University of Brasilia, 2015.

Based on his experience as a High School Physics teacher, the researcher wrote this dissertation aiming to contribute with the teaching of Physics. He proposes to his peers an affordable and easy to use learning strategy, which has a good receptiveness by the students and that offers an improvement in the teaching quality. As an specific objective, the researcher developed a topic of electrodynamics for the senior High School year, for Distance Learning using the MOODLE platform. It works as a supplement to the classroom and it seeks to verify the receptiveness of the students to that method, for the High School senior year of Physics. This work was applied in a state school in the city of Palmas, State of Tocantins, in 2014. The discipline teacher was in charge of the classroom while the researcher was in charge of the Distance Learning tasks. During weekly meetings with the discipline teacher, the researcher was entrusted with determining which pedagogical material, videos, simulations and evaluation questionnaires available in the MOODLE were to be offered as a classroom supplement. Besides the evaluative questionnaires about the topic in focus, there were also questionnaires referring to the students' satisfaction about the use of the blended-learning method. That hybrid teaching methodology which utilizes Distance Learning as a supplement to classroom teaching was approved by 83% of the students who participated in the implementation of the project while 87% of the same group would approve if such method would be used for other disciplines. It is also mentioned at the results: the students motivation in participating of the MOODLE activities to study Electrodynamics' contents, the flexibility of schedule, the easiness of access and the use of the technology which is embedded into the MOODLE. That clearly shows the potential of the hybrid teaching method that blends the classroom teaching and the Distance Learning.

Keywords: Physics education, Distance learning, Blended learning, MOODLE

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Competência, Habilidade e Conhecimento.....	22
Figura 2 - Uso de LMS Gratuitos no Brasil.....	33
Figura 3 - Recursos e Atividades mais Utilizados em Cursos Online.....	33
Figura 4 - Benefícios para Aprendizagem.....	34
Figura 5 - Bloco de Administração.....	35
Figura 6 - Elaboração de Atividades.....	36
Figura 7 - Elaboração de Recursos.....	37
Figura 8 - Atividade Questionário – Tipos de Questões.....	38
Figura 9 - Organização das Questões no Banco de Questões.....	39
Figura 10 - Tela de Apresentação do Projeto no MOODLE.....	44
Figura 11 - Primeira Semana de Treinamento e Revisão.....	46
Figura 12 - Segunda Semana de Treinamento e Revisão.....	47
Figura 13 - Primeira Semana de Aplicação.....	49
Figura 14: Segunda Semana de Aplicação.....	50
Figura 15 - Terceira Semana de Aplicação.....	52
Figura 16 - Quarta Semana de Aplicação.....	54
Figura 17 - Quinta Semana de Aplicação.....	55
Figura 18 - Opinião do Professor Regente sobre o Projeto de Mestrado.....	66

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Matrículas no Ensino Superior Presencial e a Distância.....	27
Gráfico 2 - Equipamentos ou Recursos dos Estudantes.....	57
Gráfico 3 - Recursos Tecnológicos são Fundamentais na Sociedade.....	58
Gráfico 4 - Recursos Educacionais da Escola.....	58
Gráfico 5 - Fontes de Pesquisas.....	59
Gráfico 6 - Conceito Atribuído pelos Estudantes à Metodologia Híbrida.....	61
Gráfico 7 - Clareza das Informações na Página do Curso.....	61
Gráfico 8 - Recursos mais Utilizados.....	62
Gráfico 9 - Tempo de uso semanal do MOODLE.....	64
Gráfico 10 - Integração de Recursos Tecnológicos Aplicados à Educação.....	64
Gráfico 11 - Interesse pelo Ensino Híbrido.....	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Vygotsky Aplicado em AVA.....	21
Tabela 2 - Competências Essenciais para Professores.....	23
Tabela 3 - Competências Complementares para Professores.....	24
Tabela 4 - Competências Suplementares para Professores.....	25
Tabela 5 - Registros de Uso do MOODLE.....	32
Tabela 6 - Países que mais utilizam o MOODLE.....	32
Tabela 7 - Notas Finais da Aplicação do Projeto.....	56

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABED	Associação Brasileira de Ensino a Distância
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
COPEL	Companhia Paranaense de Energia
EaD	Ensino a Distância
EM	Ensino Médio
ES	Ensino Superior
GNU	<i>General Public License</i>
GRAF	Grupo de Reelaboração do Ensino de Física
IFTO	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
IF-UnB	Instituto de Física – Universidade de Brasília
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
LMS	<i>Learning Management System</i>
MEC	Ministério da Educação
MNPEF	Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física
MOODLE	<i>Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment</i>
PCCL	<i>Physics and Chemistry by Clear Learning</i>
PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>
PhET	<i>Physics Education Technology</i>
QA	Questionários Avaliativos
SEDUC-TO	Secretaria de Educação do Tocantins
SI	Sistema Internacional de Unidades
SQL	<i>Structured Query Language</i>
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 Objetivos.....	15
1.2 Justificativa.....	15
1.3 Problema de Pesquisa.....	16
1.4 Organização da Dissertação.....	17
2 ESTUDOS ANTERIORES.....	19
2.1 Teoria de Aprendizagem de Vygotsky Aplicadas em AVA.....	20
2.2 Competências Necessárias para Professores.....	21
2.3 Educação a Distância.....	26
2.3.1 Legislação sobre EaD no Brasil.....	26
2.4 <i>Blended Learning</i> ou Ensino Híbrido.....	28
2.5 Diferença Conceitual entre AVA e LMS.....	29
3 MOODLE.....	31
3.1 MOODLE no Brasil.....	32
3.2 Construindo uma Disciplina no MOODLE.....	34
3.3 Bloco de Atividade - Questionário.....	37
3.4 Bloco de Administração - Banco de Questões.....	39
3.5 Bloco de Administração - Relatório de Notas.....	40
4 METODOLOGIA E APLICAÇÃO DO PROJETO.....	41
4.1 Localização e Contextualização.....	41
4.2 Aplicação do Projeto.....	43
4.2.1 Apresentação do Projeto.....	44
4.2.2 Primeira Semana de Treinamento e Revisão.....	45
4.2.3 Segunda Semana de Treinamento e Revisão.....	46
4.2.4 Primeira Semana de Aplicação.....	48
4.2.5 Segunda Semana de Aplicação.....	49
4.2.6 Terceira Semana de Aplicação.....	51
4.2.7 Quarta Semana de Aplicação.....	53
4.2.8 Quinta Semana de Aplicação e Revisão.....	54
4.2.9 Sexta Semana de Aplicação e Apresentação de Resultados.....	55
5 ANÁLISE DE RESULTADOS.....	57
5.1 Questionário 1: Perfil Sócio-investigativo.....	57

5.2 Questionário 2: Avaliação da Plataforma Colaborativa MOODLE.....	60
6 Considerações Finais.....	67
6.1 Recomendações para Futuros Trabalhos.....	69
REFERÊNCIAS.....	71
APÊNDICE A.....	74
APÊNDICE B.....	100
ANEXO 1.....	154
ANEXO 2.....	159

1 INTRODUÇÃO

Esta investigação teve sua origem quando o pesquisador, atuando como professor de Física na rede estadual de ensino do Estado do Tocantins, se deparou com uma carga horária semanal de uma hora/aula nos primeiros e segundos anos e de duas horas/aulas nos terceiros anos do Ensino Médio (EM).

O pesquisador considera essa carga horária insuficiente para desenvolver um trabalho efetivo em cobrir o conteúdo mínimo da disciplina de Física do EM. Então, passou a refletir sobre o uso de Ensino a Distância (EaD), por meio do *Learning Management System – Sistema de Gestão de Aprendizagem* (LMS) MOODLE, do acrônimo *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* - Ambiente de Aprendizagem Dinâmico Modular Orientado a Objeto como complemento ao ensino presencial, mostrando-se uma ferramenta que oferece uma melhor qualidade de ensino aos estudantes, por meio de uma aprendizagem participativa e ativa.

Nesse trabalho usa-se o termo MOODLE tanto para a plataforma MOODLE quanto para o LMS MOODLE.

O primeiro contato do pesquisador com o MOODLE ocorreu no segundo semestre de 2011, onde atuou como tutor no curso de Capacitação em Orientação Pedagógica para Formação Inicial e Continuada de Professores oferecido pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFTO) – Campus Palmas. Recebeu treinamento para uso do MOODLE e ficou motivado em trabalhar com EaD devido as enormes possibilidades que se abriam a partir desse Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).

Para Rossini (2007), a EaD é uma das formas de democratizar o acesso ao conhecimento, podendo estender a aprendizagem ao longo da vida e, ainda, crescer de forma acentuada em todo o mundo devido ao desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

Segundo Moran (2012), um país de dimensões continentais, como o Brasil, só superará sua defasagem educacional com o uso maciço das TIC, da flexibilização dos tempos, dos espaços de aprendizagem e da gestão integrada de modelos presenciais e digitais.

A educação a distância está modificando todas as formas de ensino e aprendizagem, inclusive as presenciais, que utilizarão cada vez mais metodologias semipresenciais, flexibilizando a necessidade de presença

física, reorganizando os espaços e tempos, as mídias, as linguagens e os processos presenciais e digitais. (MORAN, 2012, p. 14)

No primeiro semestre de 2014 foi ministrado no Programa de Pós-Graduação do Instituto de Física da Universidade de Brasília (IF-UnB) no MNPEF, a disciplina Atividades Computacionais para o Ensino Médio e Fundamental. Como parte da emenda foi apresentado o MOODLE e um dos critérios do processo de avaliação consistia na criação de um tópico de Física a ser ofertado nessa plataforma virtual. Essa disciplina está consoante com a proposta de aplicação da metodologia desse projeto e demonstra a atualidade do tema que abrange a EaD como complemento ao ensino presencial.

1.1 Objetivos

Esse projeto é desenvolvido com os seguintes objetivos:

Objetivo geral: contribuir com o curso de Física, oferecendo aos professores uma estratégia de aprendizagem acessível e fácil que ofereça uma melhoria da qualidade do ensino.

Objetivos específicos:

- i. Desenvolver no MOODLE o tópico de eletrodinâmica do curso de Física do 3º ano do EM, na modalidade EaD como complemento ao curso presencial.
- ii. Verificar a receptividade dos estudantes do curso de Física do 3º ano do EM quanto a essa metodologia.

1.2 Justificativa

A execução desse projeto necessitou de um pequeno custo financeiro, pois procurou-se usar materiais didáticos, simuladores virtuais, vídeos da internet de domínio público que pudessem ser reproduzidos. Os programas usados são softwares livres, gratuitos e podem ser instalados em vários tipos de sistemas operacionais: *UNIX*, *Windows*, *Linux*, *Mac OS X*. São programas totalmente traduzidos para a língua portuguesa, com fácil suporte, manutenção e grande volume de documentação disponível.

O MOODLE contém muitas Atividades para se compor avaliações automatizadas: questionários de múltipla escolha, dissertativos, resposta curta, entrega de trabalhos, *chats*, fóruns, *wiki*, etc. Como a composição da nota é automática, a carga de trabalho do professor no final do bimestre será reduzida, com menos correções de notas e fechamento de diários.

Para finalizar, esse projeto poderá ser replicado por professores de outras disciplinas, desde que sejam treinados para o uso do MOODLE.

1.3 Problema de Pesquisa

No ano de 2013, o pesquisador concluiu o curso de pós-graduação *Latu Senso* em Formação em Educação a Distância. Ainda em 2013 teve duas oportunidades de aplicar, empiricamente as ideias desse projeto de mestrado como professor no curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática¹ oferecidos pelo IFTO, em parceria com a Rede E-Tec Brasil², na disciplina de Rede de Computadores no primeiro semestre e na disciplina de Eletricidade no segundo semestre. Esses cursos continham carga horária presencial de 12 horas e de 48 horas em ambiente EaD, ambas disciplinas oferecidas por meio do MOODLE.

Como resultados, obtive mais de 75% de aprovação e menos de 10% de desistência em ambos os cursos. Apareceram dificuldades com relação a participação dos estudantes nas ferramentas de interação online: nos chats, fóruns e com problemas recorrentes de acesso à internet nos polos das cidades pequenas.

Inicialmente algumas questões foram instigadoras e motivadoras para a pesquisa:

- i. O uso da EaD, como complemento ao ensino presencial, facilita o trabalho para o professor fora da sala de aula, no que se refere a preparação das aulas, aplicação e correção de atividades e provas?
- ii. A EaD pode contribuir para um aprendizado significativo nos cursos de física do ensino médio nas escolas públicas?
- iii. Existem cursos de Física no EM com ferramentas de educação a distância?

1 <http://ntead2.ifto.edu.br/ead/manutencaosuporteinformatica/>

2 <http://redeetec.mec.gov.br/>

Tais questões deram sentido a presente investigação que apresenta como hipótese:

Existe receptividade dos estudantes de Física do EM quando se usa uma metodologia de ensino baseada em *blended learning*³.

Com essa hipótese em mente o pesquisador resolveu aplicar sua metodologia junto aos estudantes de uma turma do 3º ano do EM em um estabelecimento de ensino público na cidade de Palmas.

1.4 Organização da Dissertação

Para apresentar os resultados desta investigação sobre o uso da plataforma MOODLE como complemento ao ensino presencial no EM, este trabalho foi organizado em seis capítulos, dois anexos e dois apêndices.

O capítulo 1, que serve de Introdução, tem o objetivo de situar o leitor no contexto, bem como apresentar, de modo sucinto, os tópicos que serão desenvolvidos nesse trabalho.

O capítulo 2 apresenta os estudos anteriores, a teoria de aprendizagem de Vygotsky aplicadas em AVA, as competências necessárias para professores, a definição de Educação a Distância, a legislação sobre EaD no Brasil, o conceito de *blended learning* e a diferença conceitual entre AVA e LMS.

O capítulo 3 apresenta a plataforma MOODLE, um panorama do seu uso no Brasil e no mundo, bem como e a descrição dos seus recursos utilizados nessa pesquisa.

O capítulo 4 descreve a aplicação da metodologia utilizada, sua localização e contextualização.

O capítulo 5 apresenta uma descrição dos resultados obtidos com a aplicação da metodologia.

O capítulo 6 trata das considerações finais do projeto e recomendações para trabalhos futuros.

O apêndice A contém os exercícios dos questionários avaliativos utilizados na aplicação da metodologia.

3 ensino híbrido

O apêndice B apresenta o Produto Educacional gerado a partir da proposta dessa dissertação.

O anexo A contém o questionário 1 – perfil sócio-investigativo.

E, por fim, o anexo B contém o questionário 2 – avaliação da plataforma colaborativa MOODLE.

2 ESTUDOS ANTERIORES

O pesquisador não encontrou em suas pesquisas, informações oficiais, estatísticas do Ministério da Educação ou trabalhos teóricos que relacionassem a metodologia *blended learning*, por meio do MOODLE, aplicados na Rede Pública em cursos de Física do EM.

Rodrigues (2010) afirma que as pesquisas encontradas são, na maioria, trabalhos que relatam estudos de casos e o uso de determinadas ferramentas no intuito de resolver problemas específicos de caráter empírico, e ainda afirma que:

muitos problemas decorrentes da adoção do sistema misto de ensino não foram ainda convenientemente estudados em uma dimensão teórica que busque incluir não apenas a mobilização dos dois espaços (o presencial e o online), mas também questões importantes como: a centralidade dos LMS, a conjugação de diferentes abordagens de ensino, a interação de variadas ferramentas e a adoção dos espaços de vida no processo de ensino-aprendizagem. (RODRIGUES, 2010, p. 5)

Corroborando Rodrigues (2010), o pesquisador encontrou vários artigos e trabalhos acadêmicos, como os descritos a seguir, que se utilizam de determinadas ferramentas do MOODLE, como o *wiki* ou fórum, mas em um contexto pontual, específico.

Menezes (2006) desenvolveu sua dissertação que tratava de *blended learning* aplicado a um tópico de Física do EM, dinâmica, de uma escola pública na cidade de Niterói/RJ trabalhando com o AVA Teleduc. Teve como objetivo investigar os fundamentos, potencialidades e limitações do *blended learning* aplicados no EM. Para ele, essa abordagem pressupõe que os AVA permitem que os conteúdos sejam disponibilizados em vários formatos eletrônicos e que as interações colaborativas, pesquisa e desenvolvimento de projetos ocorram de forma mais intensa. Ainda, uma outra vantagem desses AVA está relacionada ao processo de acompanhamento da aprendizagem, onde o professor tem ao seu dispor os recursos computacionais que oferecem suporte ao processo de acompanhamento dos estudantes. Como conclusão, verificou que o *blended learning* representa uma excelente estratégia para contornar as dificuldades estruturais de sala de aula e ampliar as oportunidades educacionais.

Moraes (2011) na sua dissertação usou o conceito de *blended learning* por meio do MOODLE aplicado em um curso de Biologia de uma escola particular do EM na cidade de São Paulo/SP. Seu objetivo foi verificar a hipótese de que seus

estudantes usariam o MOODLE somente como repositório de materiais didáticos e verificar se foi possível estabelecer interações efetivas através de participação em fóruns do MOODLE. Suas duas hipóteses foram verificadas e constatou que os estudantes buscavam no MOODLE um repositório de materiais pedagógicos e poucos tiveram uma participação efetiva na utilização dos fóruns.

Richter (2013) em sua dissertação usou como base o MOODLE, mais especificamente, a ferramenta de Atividade *wiki* aplicada ao curso superior de Licenciatura em Ensino de Física na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Seu objetivo era investigar a interação colaborativa na problematização de situações-problema, mediadas tecnologicamente por hipermídias educacionais. Como resultado verificou que os estudantes se sentiram a vontade para interagir colaborativamente com seus colegas nas atividades de estudo com mediação das hipermídias educacionais, no ensino-aprendizagem de Física.

Santana (2013) desenvolveu sua dissertação com o objetivo de investigar o uso do MOODLE como apoio ao ensino presencial no curso de Teorias de Aprendizagem do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física do Mestrado Profissional da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Sua metodologia foi aplicada para a construção de uma sala online para a disciplina e na adoção da metodologia de estudo de caso em uma perspectiva exploratória. Seus resultados encontraram ressonância na literatura e revelaram o envolvimento de todos no processo: professores e estudantes na utilização da sala online. Dessa forma, encontrou o delineamento de parâmetros para uma métrica educacional, envolvendo a integração de ambientes de aprendizagem baseados na internet como apoio ao ensino presencial.

2.1 Teoria de Aprendizagem de Vygotsky Aplicadas em AVA

Menezes (2006) relaciona os princípios construtivistas de Vygotsky aplicados em um AVA, como mostrado na tabela 1.

Tabela 1 - Vygotsky Aplicado em AVA

Teoria da Aprendizagem de Vygotsky	AVA
A aprendizagem é orientada à demanda.	Os ambientes virtuais de aprendizagem podem rastrear a história, o perfil e o progresso do estudante, bem como estratégias e conteúdo personalizados, organizados segundo as prioridades de aprendizagem e relacionados a tarefas e projetos embutidos em um contexto de atividades significativas.
A aprendizagem é uma construção social mediada pelos atores sociais por meio de linguagem, signos e ferramentas.	Os ambientes virtuais de aprendizagem podem capitalizar as dimensões social, comunicativa e colaborativa, possibilitando o discurso mediado.
A aprendizagem é reflexiva, internalizando do social para o individual.	Os ambientes virtuais de aprendizagem podem facilitar a reflexão, permitindo a aprendizagem pela prática.
A aprendizagem está incorporada em ricos contextos culturais e sociais, onde o processo de construção do conhecimento é socialmente distribuído entre as pessoas.	Os ambientes virtuais de aprendizagem podem facilitar a localização da informação e oferecer ferramentas que otimizem o desempenho humano.
A aprendizagem equivale a transferir conhecimentos entre diferentes áreas, descobrindo significados relacionais e associados nos conceitos.	Os ambientes virtuais de aprendizagem podem desafiar os aprendizes a refletirem sobre os princípios e conceitos aplicáveis a outros contextos, por meio da observação e análise de informações organizadas visualmente e de padrões ou variáveis relativamente estáveis.

Fonte: Menezes, C. S. (2006)

2.2 Competências Necessárias para Professores

Na metodologia híbrida entre o ensino presencial e EaD é evidente a importância da construção e manutenção das relações estabelecidas em ambos ambientes, onde o professor é o elo fundamental.

Competência é a capacidade legal que uma pessoa tem de apreciar, julgar uma questão. Podemos também interpretar competência como a capacidade de realizar algo de modo satisfatório. (Dicionário Aulete, online 2014).

Chiavenato (2006) afirma que na era da informação, o conhecimento é a moeda de troca. O conhecimento está atrelado a aprendizagem e para continuar

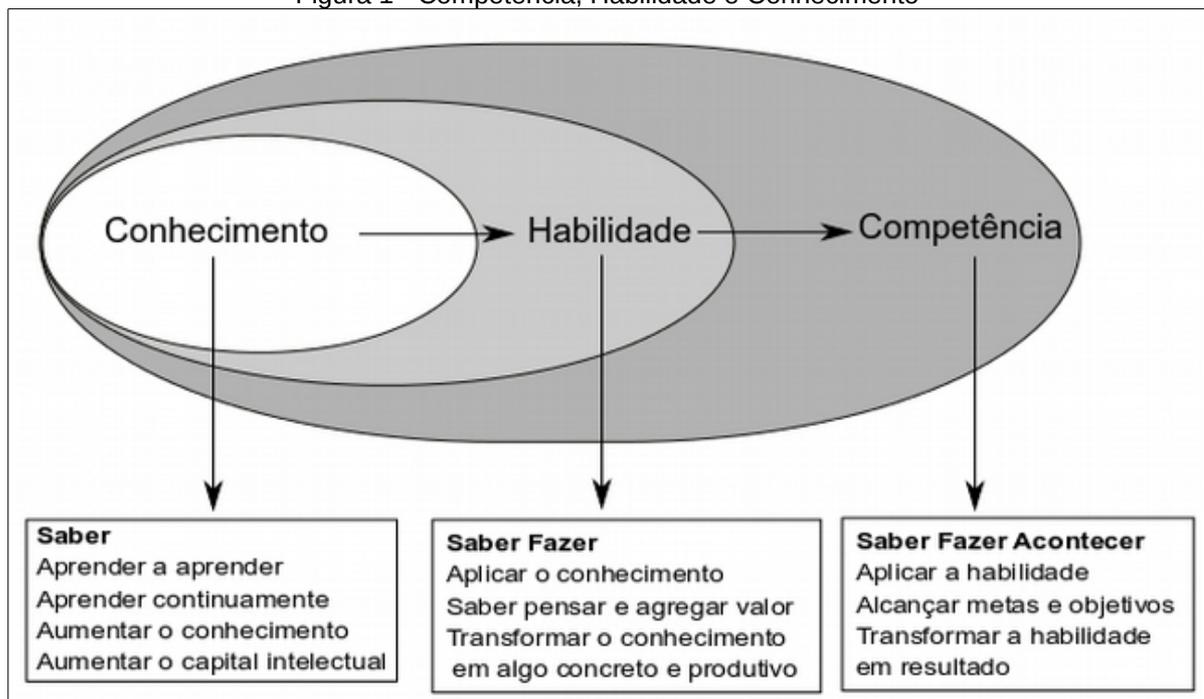
sempre aprendendo, é necessário ir além de simples mecanismos de treinamento para que, dessa forma, aumente o conhecimento e o capital intelectual.

Para ser feito uso do conhecimento, é preciso aplicá-lo, isto é, transformado em ação e isso leva a habilidade que é a capacidade de utilizar conhecimento para agregar valor. Algumas habilidades relevantes são: capacidade de aprender e de reaprender por conta própria, de analisar, sintetizar e avaliar situações, de se comunicar, ter pensamento crítico, criatividade e inovação, de identificar e resolver conflitos, de tomar decisões, trabalhar em equipe, ter cultura de qualidade e de excelência, saber usar de maneira eficiente a tecnologia da informação, etc.

Para que um indivíduo adquirira alguma habilidade, essa requer algumas atitudes que em última instância, remete ao conceito de competência.

A figura 1 mostra a estrutura de como se deve desenvolver as habilidades para se adquirir novas competências.

Figura 1 - Competência, Habilidade e Conhecimento



Fonte: Chiavenato, I. (2006)

Já para Perrenoud (2000), as competências

manifestam-se na capacidade de um sujeito de mobilizar diversos recursos cognitivos para agir com discernimento diante de situações complexas, imprevisíveis, mutáveis e sempre singulares. (PERRENOUD, 2000, p. 69)

e implicam quatro aspectos:

1. As competências não são por elas mesmas saberes ou atitudes, mas mobilizam, integram e orquestram tais recursos;
2. Essa mobilização só é pertinente em uma situação, sendo cada situação singular, mesmo que se possa tratá-la em analogia com outras, já encontradas;
3. O exercício da competência passa por operações mentais complexas, subentendidas por esquemas de pensamento que permitem determinar e realizar uma ação relativamente adequada à situação;
4. As competências constroem-se em formação, de uma situação de trabalho à outra.

Almeida (2012), constatou que não existe um consenso entre os autores quanto às competências necessárias para um professor trabalhar em ambiente EaD.

Ele procurou separar as competências citadas pelos autores pesquisados, conforme a quantidade de citações em seus trabalhos e procurou agrupá-las em tabelas separadas por: essenciais, complementares e suplementares.

A tabela 2 relaciona as competências essenciais para um professor desempenhar suas funções em EaD.

Tabela 2 - Competências Essenciais para Professores

Competências do Professor	Perrenoud	Chiavenato	Tecchio	O'Rourke
	informar e envolver os responsáveis	comunicação e colaboração	comunicação (oral e escrita)	comunicação
Essenciais	utilizar novas tecnologias	conhecimento tecnológico	conhecimento em informática / ambiente virtual	usar conhecimento da disciplina para dar orientação
	conhecer os conteúdos a serem ministrados	aprender a aprender	conhecimento sobre educação à distância	dar feedback ao trabalho dos estudantes

continua

Competências do Professor	Perrenoud	Chiavenato	Tecchio	O'Rourke
Essenciais	envolver os estudantes em sua aprendizagem e seu trabalho		conhecimento pleno das disciplinas ministradas	planejamento
	trabalhar a partir dos erros e dos obstáculos à aprendizagem		conhecimento das rotinas de trabalho	familiarizar os estudantes com as convenções da disciplina
	trabalhar a partir da representação dos estudantes		comprometimento e assiduidade	definir tópicos apropriados e estimulantes para os estudantes
	construir e planejar dispositivos e sequências didáticas		organização e planejamento	moldar estratégias de aprendizagem eficazes para os estudantes
	suscitar o desejo de aprender			

Fonte: Almeida, M. S. (2012)

A tabela 3 mostra as competências complementares para que um professor possa desempenhar trabalhos em EaD.

Tabela 3 - Competências Complementares para Professores

Competências do Professor	Perrenoud	Chiavenato	Tecchio	O'Rourke
Complementares	fazer balanços periódicos de competências e toma decisões de progressão	raciocínio criativo e resolução de problemas	liderança	ajudar os estudantes a desenvolverem as suas competências na organização de conceitos
	conceber e fazer os dispositivos de diferenciação	desenvolvimento de liderança	automotivação	motivação
	adquirir visão longitudinal dos objetivos do ensino	autogerenciamento da carreira	trabalho em equipe	ajudar os estudantes a articularem suas ideias por escrito

continua

Competências do Professor	Perrenoud	Chiavenato	Tecchio	O'Rourke
Complementares	saber explicitar as próprias práticas			fomentar a capacidade dos estudantes atingirem objetivos de aprendizagem
	fornecer apoio integrado, trabalhar com os estudantes portadores de dificuldades			resolução de problemas administrativos
	administrar sua própria formação contínua			resolução de problemas acadêmicos

Fonte: Almeida, M. S. (2012)

E, por fim, a tabela 4 apresenta as competências suplementares para que um professor possa desempenhar seu trabalho em EaD.

Tabela 4 - Competências Suplementares para Professores

Competências do Professor	Perrenoud	Chiavenato	Tecchio	O'Rourke
Suplementares	participar da administração da escola	conhecimentos de negócios globais	relacionamentos interpessoais	estabelecer elos de ligação
	acolher a formação dos colegas e participar dela		empatia	
	elaborar, negociar um projeto da instituição		pró-atividade	
	negociar um projeto de formação comum com os colegas		equilíbrio emocional	
	administrar a heterogeneidade no âmbito de uma turma		flexibilidade	
	enfrentar os deveres éticos da profissão		criatividade	

Fonte: Almeida, M. S. (2012)

2.3 Educação a Distância

Para Moran (2012), EaD é o processo de ensino-aprendizagem mediado por tecnologias, onde professores e estudantes estão separados espacial e/ou temporalmente. É ensino/aprendizagem onde professores e estudantes não estão normalmente juntos, fisicamente, mas podem estar conectados, interligados por tecnologias, principalmente as telemáticas, como a Internet. Mas também podem ser utilizados o correio, o rádio, a televisão, o vídeo, o CD-ROM, o telefone, o fax e tecnologias semelhantes. EaD pode ter ou não momentos presenciais, mas acontece fundamentalmente com professores e estudantes separados fisicamente no espaço e ou no tempo, mas juntos por meio das TIC.

2.3.1 Legislação sobre EaD no Brasil

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº 9.394⁴, de 20 de Dezembro de 1996, no Art. 80 diz:

O Poder Público incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada. (BRASIL, 1996)

Essa Lei foi regulamentada pelo Decreto nº 5.622⁵, de 19 de Dezembro 2005, que mostra no Capítulo I – Das Disposições Gerais, no Art. 1º:

Para os fins deste Decreto, caracteriza-se a educação a distância 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. (BRASIL, 2005)

Ainda no mesmo Decreto nº 5.622, no Art. 30:

As instituições credenciadas para a oferta de educação a distância poderão solicitar autorização, junto aos órgãos normativos dos respectivos sistemas de ensino, para oferecer os ensinos fundamental e médio a distância, conforme § 4º do art. 32 da Lei nº 9.394, de 1996, exclusivamente para:
I - a complementação de aprendizagem: ou ... (BRASIL, 2005)

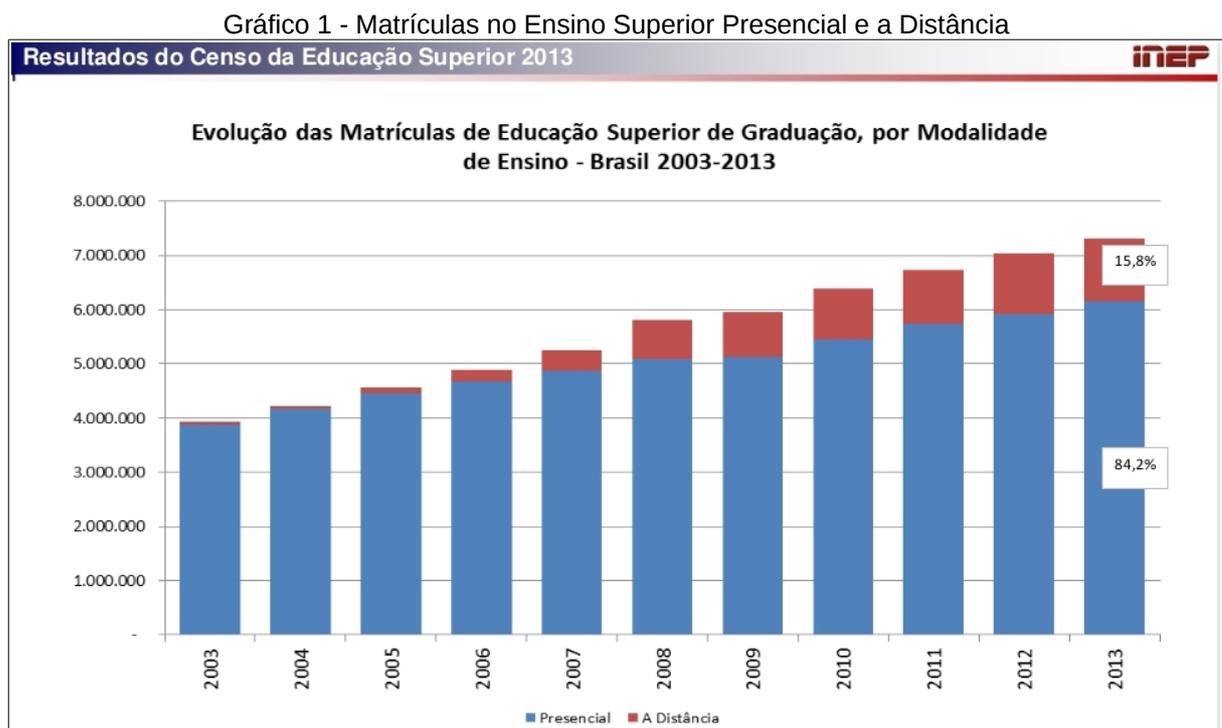
4 http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm

5 http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5622.htm

A definição de EaD que consta no portal do Ministério da Educação (MEC)⁶ diz que:

Educação a Distância é a modalidade educacional na qual estudantes e professores estão separados, física ou temporalmente e, por isso, faz-se necessária a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação. Essa modalidade é regulada por uma legislação específica e pode ser implantada na educação básica (educação de jovens e adultos, educação profissional técnica de nível médio) e na educação superior. (BRASIL, 2015)

Essa definição não comenta sobre o uso de EaD na Educação Básica Regular. O portal também não expõe nenhuma informação sobre o uso de EaD auxiliado por algum tipo de LMS em escolas públicas de EM, mas, em contrapartida, conforme o gráfico 1, a EaD já é praticada no Ensino Superior há mais de uma década.



O Censo Escolar da Educação Básica 2013 – Resumo Técnico fornecido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) também não traz informação sobre o uso de EaD nas escolas públicas regulares de

6 http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12823:o-que-e-educacao-a-distancia&catid=355&Itemid=164

EM por meio de algum tipo de LMS.

Essas informações mostram que a metodologia de ensino baseada em *blended learning* está longe de ser uma prática efetiva adotada em escolas públicas de EM.

Cabe uma pergunta nesse contexto:

Se o uso da EaD que já está em implantação há mais de 10 anos no Brasil no Ensino Superior, com resultados satisfatórios e sendo cada vez mais adotado nessas Instituições de Ensino, porque não adotar essa mesma metodologia no ensino básico regular e passar a ter uma maior possibilidade de oferecer um salto de qualidade ao aprendizado dos estudantes?

2.4 *Blended Learning* ou Ensino Híbrido

Valente (2014) comenta que nos Estados Unidos e Canadá, o *blended learning* tem sido utilizado tanto no Ensino Básico quanto no Ensino Superior.

Valente, em seu artigo, apresenta uma definição bastante completa de *blended learning*, utilizada por Staker & Horn.

Eles definem *blended learning* como um programa de educação formal que mescla momentos em que o aluno estuda os conteúdos e instruções usando recursos online, e outros em que o ensino ocorre em uma sala de aula, podendo interagir com outros alunos e com o professor. Na parte realizada online o aluno dispõe de meios para controlar quando, onde, como e com quem vai estudar. Esses autores enfatizam o aspecto formal para diferenciar as situações de aprendizagem que acontecem informalmente. No caso do *blended learning* o conteúdo e as instruções devem ser elaborados especificamente para a disciplina em vez de usar qualquer material que o aluno acessa na internet. Além disso, a parte presencial deve necessariamente contar com a supervisão do professor, valorizar as interações interpessoais e ser complementar às atividades online, proporcionando um processo de ensino e de aprendizagem mais eficiente, interessante e personalizado. (VALENTE, 2014, p. 84)

Valente comenta ainda que Staker & Horn definem quatro modelos que categorizam a maioria dos programas de ensino híbrido ou *blended*:

- **Flex:** a base do processo de ensino e de aprendizagem são o conteúdo e as instruções que os estudantes desenvolvem online. A parte flexível e adaptável corresponde ao suporte que ele recebe na situação presencial;
- **Blended misturado:** basicamente, o estudante opta por realizar uma ou mais

- disciplinas totalmente online para complementar as disciplinas presenciais;
- **Virtual enriquecido:** a ênfase está nas disciplinas que o estudante realiza online, sendo que ele pode realizar algumas atividades presencialmente como, por exemplo, experiências práticas, laboratórios ou mesmo uma disciplina presencial;
 - **Rodízio:** proporciona ao estudante a chance de alternar ou circular por diferentes modalidades de aprendizagem.

Para Leonard & Delacey (2001), *blended learning* é uma abordagem pedagógica que combina a eficácia e as oportunidades de socialização da parte presencial com as oportunidades de aprendizado ativo, tecnologicamente potencializadas em um ambiente virtual. Os estudantes aprendem mais quando são adicionadas sessões online aos cursos presenciais, como também a interação e a satisfação aumentam.

No entendimento de Moran (2015)

Ensino híbrido significa misturado, mesclado, *blended*. Na educação acontecem vários tipos de mistura, *blended* ou educação híbrida: de saberes e valores, quando integramos várias áreas de conhecimento (no modelo disciplinar ou não); mistura de metodologias, com desafios, atividades, projetos, games, grupais e individuais, colaborativos e personalizados. Também falamos de tecnologias *híbridas*, que integram as atividades da sala de aula com as digitais, as presenciais com as virtuais. *Híbrido* também equivale a um currículo mais flexível, que planeje o que é básico e fundamental para todos e que permita, ao mesmo tempo, caminhos personalizados para atender às necessidades de cada estudante e a aprendizagem colaborativa, em grupo. Híbrido também acontece na articulação de processos mais formais e organizados de ensino e aprendizagem com os informais (redes sociais, educação aberta, educação livre). (MORAN, 2015)

Para Rodrigues (2010), o *blended learning* surgiu no Brasil com projetos de EaD por radiodifusão na década de 1970. Essa modalidade só se desenvolveria de forma preponderante a partir da criação e disseminação das TIC com o uso maciço de LMS.

2.5 Diferença Conceitual entre AVA e LMS

O pesquisador considera importante ressaltar a diferença conceitual entre um

AVA e um LMS.

Um AVA é um conceito abrangente que engloba todos os ambientes (formais e informais) de aprendizagem. Nessa visão, a própria internet, sob certas condições é um AVA. Um LMS trata de plataformas relativas a aprendizagem formal em um ambiente controlado e com uma finalidade específica (graduação, pós-graduação, cursos específicos, etc.) para um determinado público, mas que também não deixa de ser um AVA. O pesquisador concorda com Rodrigues (2010) onde diz que muitos autores confundem esses conceitos, usando-os como sinônimos e, dessa forma, dificultando o entendimento do domínio do assunto.

3 MOODLE

Nesse trabalho escolheu-se o MOODLE⁷, versão 2.7, como a plataforma mais interessante, para a pesquisa, por motivos já listados anteriormente. A seguir apresenta-se uma descrição desse LMS com algumas características e atividades necessárias para a compreensão da metodologia utilizada na pesquisa.

O ambiente virtual MOODLE disponibiliza diversas ferramentas que podem ajudar no desenvolvimento de aulas, disciplinas, cursos, etc., tanto presenciais como a distância. Também permite que se tenha informações sobre frequência, acessos e usos, além de possibilitar a comunicação síncrona e assíncrona entre os participantes ou estudantes.

É um software livre, gratuito e disponibilizado por meio da licença *General Public License* (GNU)⁸ e pode ser instalado em vários tipos de sistemas operacionais: Unix, Linux, Windows, Mac OS X, desde que os mesmos tenham instalados a linguagem de programação *Hypertext Preprocessor* (PHP) integrada uma base de dados de tipo *Structured Query Language* (SQL), como *MySQL*, *PostgreSQL*, etc. É desenvolvido de forma colaborativa por uma comunidade virtual, em nível mundial, que reúne programadores, administradores de sistemas, professores, designers e usuários de todo o mundo. Encontra-se disponível em diversos idiomas, inclusive o português e para que se possa usá-lo, o usuário necessita de um computador com um navegador instalado, tipo *Mozilla Firefox*, *Microsoft Internet Explorer*, *Microsoft Edge*, *Google Chrome*, etc., conectado à *Internet*.

O MOODLE procura cobrir três eixos básicos do processo de ensino-aprendizagem:

- **Gerenciamento de conteúdo:** organização de conteúdos a serem disponibilizados aos estudantes no contexto de disciplinas/turmas, por meio das ferramentas de atividades e recursos;
- **Interação entre professor/estudante e estudante/estudante:** diversas ferramentas para comunicação e/ou interação entre todos os usuários por meio de fórum, bate-papo, mensagem instantânea, etc.;
- **Acompanhamento e avaliação:** definição, recepção e avaliação de tarefas,

7 https://Moodle.org/?lang=pt_br

8 https://docs.moodle.org/all/pt_br/Licen%C3%A7a_do_Moodle

questionários e enquetes, atribuição de notas, cálculo de médias, etc.

A tabela 5 mostra o volume de uso do MOODLE e demonstra claramente que é empregado em larga escala em nível mundial.

Tabela 5 - Registros de Uso do MOODLE

Sites Registrados	59.587
Países	221
Cursos	8.463.113
Usuários	77.025.777
Matrículas	195.279.525
Postagens nos fóruns	154.852.770
Recursos	77.155.923
Questões de questionário	349.520.538

Fonte: Internet - traduzido pelo pesquisador⁹

Já a tabela 6 mostra que o Brasil se encontra entre os países que contém mais bases instaladas do MOODLE no mundo.

Tabela 6 - Países que mais utilizam o MOODLE

Países	Registros
Estados Unidos da América	8.337
Espanha	5.617
Brasil	3.827
Reino Unido e Irlanda do Norte	2.855
México	2.339
Alemanha	2.091
Colômbia	1.752
Itália	1.572
Áustria	1.453

Fonte: Internet - traduzido pelo pesquisador¹⁰

3.1 MOODLE no Brasil

⁹ https://moodle.net/stats/?lang=pt_br. Acesso em 02 set. 2015

¹⁰ https://moodle.net/stats/?lang=pt_br. Acesso em 02 set. 2015

A Associação Brasileira de Ensino a Distância (ABED), no Censo EaD – Relatório Analítico de Aprendizagem a Distância no Brasil (2013/2014, p. 248) mostra que entre os LMS gratuitos utilizados nas Instituições de Ensino conveniadas, o MOODLE domina a base de instalações, como apresentado na figura 2.

Figura 2 - Uso de LMS Gratuitos no Brasil

Característica do AVA	Nome do AVA	N. de respostas
AVA gratuito	Moodle	147
	Teleduc	3
	Sakai	1
	Outro (Dokeos, Ensinar.net, E-Proinfo, Learnloop)	6

Fonte: ABED - Censo EaD.BR 2013/2014

Como principal ferramenta utilizada nos cursos online, tem-se que a Atividade Questionário, como mostrada na figura 3 é uma das mais utilizadas, tanto na formulação de questões objetivas quanto nas questões dissertativas.

Figura 3 - Recursos e Atividades mais Utilizados em Cursos Online

Recursos dos cursos on-line	N. de respostas	
Atividades interativas corrigidas on-line	Objetivas	160
	Dissertativas	30
Ferramenta de chat	171	
Ferramenta de fórum	204	
Ferramenta Wiki	106	
E-mail (Correio eletrônico)	204	
Materiais complementares em DVD	63	
Não utiliza	5	
Outro	40	

Fonte: ABED - Censo EaD.BR 2013/2014

Segundo o relatório da ABED, na figura 4, observa-se como benefícios da aprendizagem em ambiente EaD o aumento da interação do educador/educando, motivação/aumento do interesse dos estudantes e desenvolvimento de habilidades

cognitivas.

Figura 4 - Benefícios para Aprendizagem

Benefícios para aprendizagem	Mobile-learning	LMS/AVA
Motivação/aumento do interesse do aluno	11	11
Desenvolvimento de habilidades cognitivas	6	9
Aquisição de habilidades motoras	4	3
Desenvolvimento de habilidades sociais	4	7
Desenvolvimento da criatividade	4	6
Aumento da interação educador/educando	5	13

Fonte: ABED - Censo EaD.BR 2013/2014

3.2 Construindo uma Disciplina no MOODLE

Após o administrador do MOODLE criar os cursos, cadastrar os professores e estudantes nas turmas, delegar as permissões de uso monta-se as disciplinas dentro do curso. Os professores têm a liberdade para modificar a estrutura da disciplina conforme seu planejamento ou de acordo com as normas da Instituição, para reproduzir um padrão de cursos e disciplinas já estabelecido.

Os professores podem estruturar suas disciplinas de três maneiras distintas, de acordo com o objetivo estabelecido:

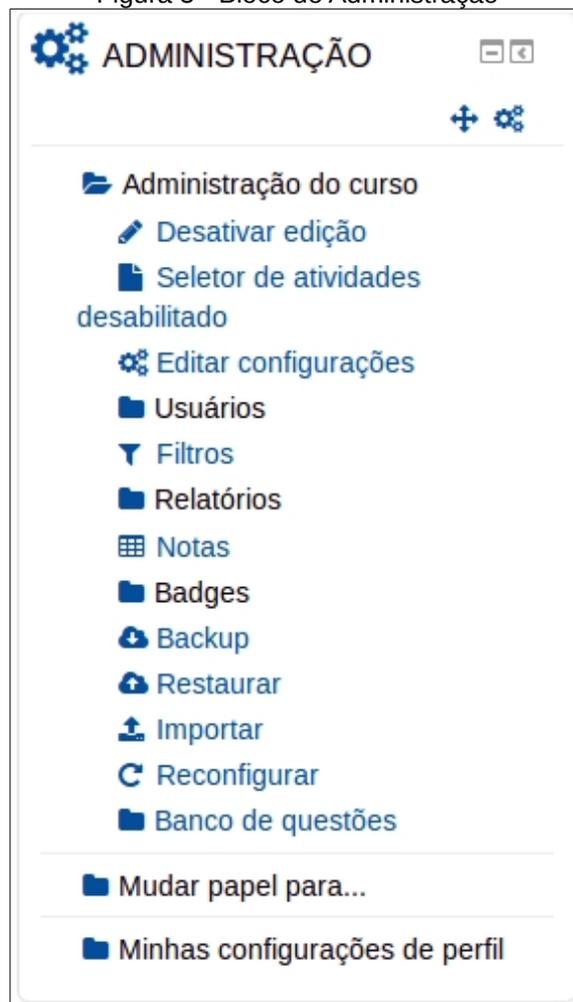
- **Semanal:** o curso é disposto em semanas, com datas de início e fim;
- **Tópicos:** cada assunto a ser discutido representa um tópico, sem limite de tempo pré-definido;
- **Social:** o tema é articulado em torno de um fórum publicado na página principal.

Independente da maneira escolhida para a estrutura da disciplina, sempre se usam os mesmos componentes básicos de gerenciamento e construção: Bloco de Administração, Atividades e Recursos.

A figura 5 mostra o Bloco de Administração que serve basicamente para o

professor gerenciar todo o trabalho envolvido no processo de uso do MOODLE relativo àquela disciplina: controle de acesso dos estudantes, controle de notas, elaboração do banco de questões, etc.

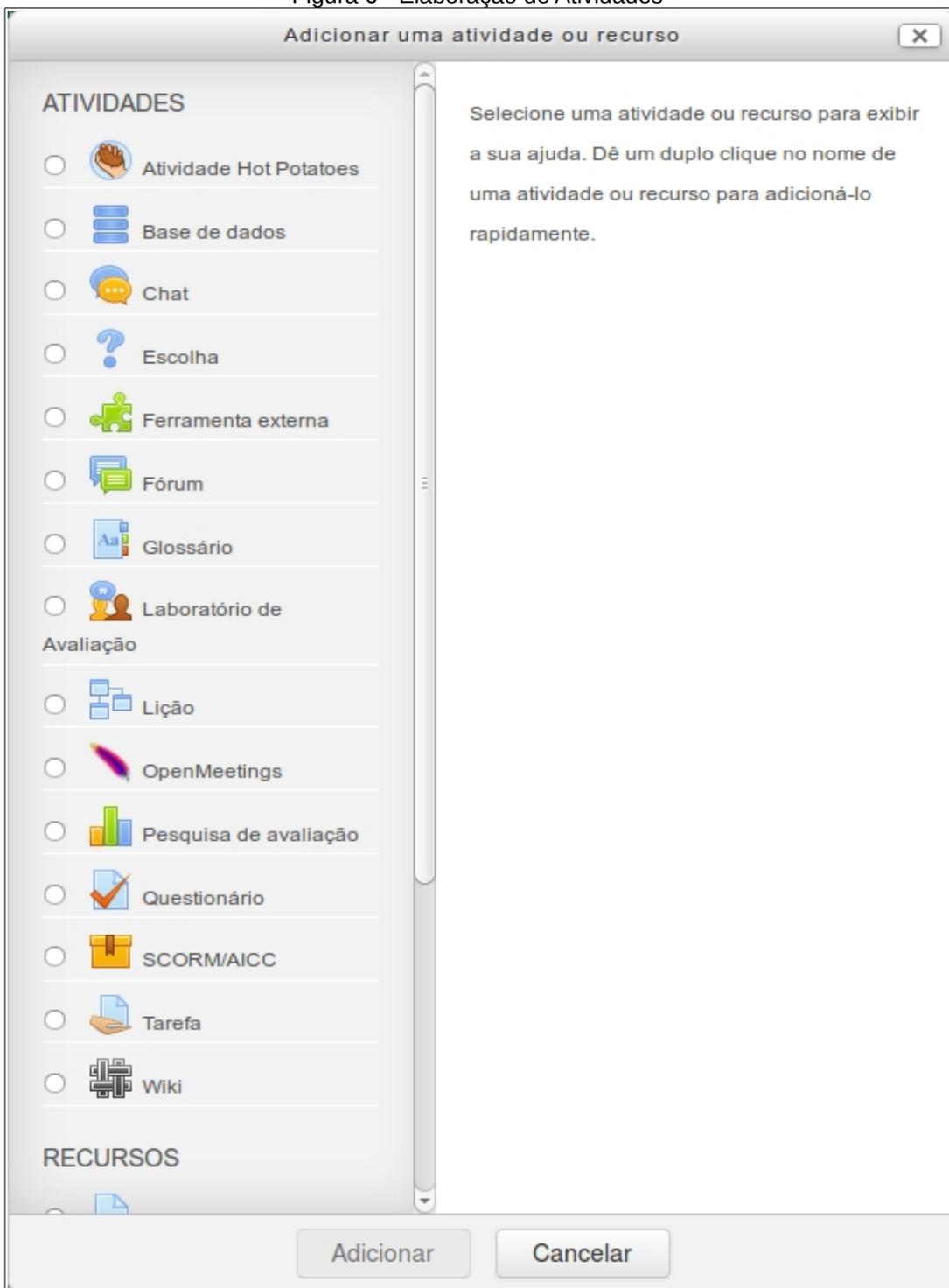
Figura 5 - Bloco de Administração



Fonte: tela do MOODLE

A figura 6 mostra a janela da componente de elaboração de Atividades. Sem dúvida, uma das partes do processo que mais será usada pelos professores na elaboração de suas disciplinas. Nela encontra-se o acesso para a criação dos questionários, fórum, *chat*, tarefas, *wiki*, etc.

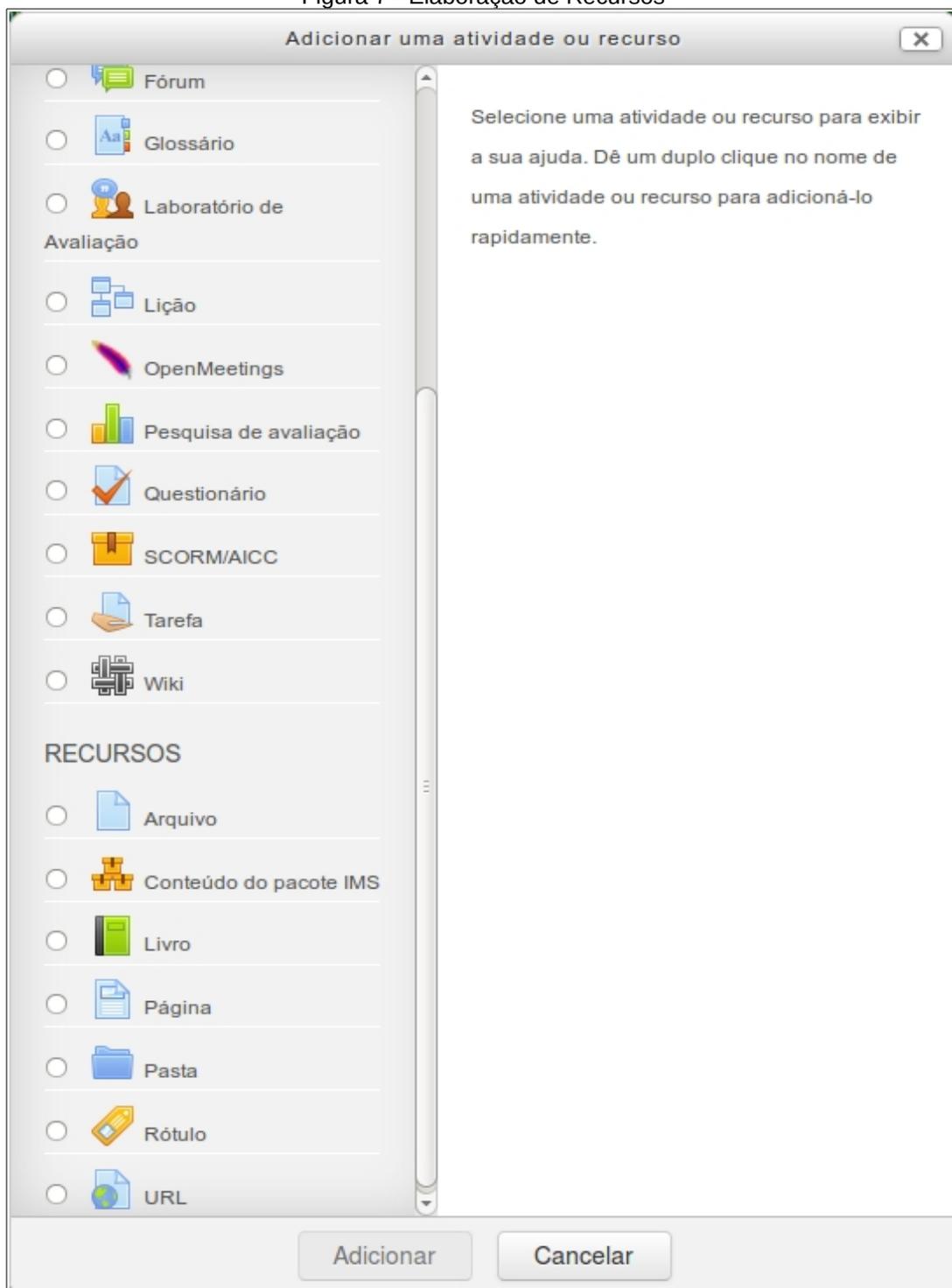
Figura 6 - Elaboração de Atividades



Fonte: tela do MOODLE

Já na figura 7, tem-se a janela da componente de elaboração de Recursos (mesma janela de criação de Atividades). É muito utilizada na preparação das semanas ou tópicos para a inserção de conteúdo, *links* externos, vídeos, etc. que são a “espinha dorsal” do tópico.

Figura 7 - Elaboração de Recursos



Fonte: tela do MOODLE

3.3 Bloco de Atividade - Questionário

A Atividade Questionário é uma das ferramentas mais abrangentes e flexíveis

usadas no MOODLE. Pode-se criar questionários com diferentes tipos de questões, conforme mostrado na figura 8, juntando-as num Banco de Questões separados de acordo com a semana ou tópico, ou ainda, mantê-las todas juntas na disciplina do curso. Controla-se o número de tentativas de resolução do questionário, e cada uma das tentativas é corrigida imediatamente pelo computador.

Os questionários podem ser construídos com as questões dispostas de forma aleatória e automática. Dessa forma, os estudantes terão o mesmo questionário com as questões dispostas de forma diferente quando apresentados na tela do MOODLE.

Figura 8 - Atividade Questionário – Tipos de Questões

A imagem mostra uma janela de diálogo do Moodle intitulada "Escolha um tipo de questão para adicionar". A janela contém uma lista de opções de questões, cada uma com um ícone representativo e um botão de seleção (radio button). As opções são:

- Associação
- Calculado
- Cálculo simples
- Correspondência de resposta curta randomica
- Ensaio
- Múltipla escolha
- Múltipla escolha calculada
- Numérico
- resposta curta
- Respostas embutidas (cloze)
- Verdadeiro/Falso

Abaixo da lista, há uma seção intitulada "OUTRO" com a opção:

- Descrição

À direita da lista, há um texto orientador: "Selecione um tipo de pergunta para ver a sua descrição." Na base da janela, há dois botões: "Adicionar" e "Cancelar".

Fonte: tela do MOODLE

Essas características permitem uma variedade de abordagens e estratégias para o desenvolvimento do aprendizado, normalmente inviáveis no ensino presencial devido a todas as correções de testes, aplicados pelo professor serem manuais e trabalhosas, impedindo algumas vezes que os estudantes refaçam os seus testes manualmente.

3.4 Bloco de Administração - Banco de Questões

O Banco de Questões que se encontra no Bloco de Administração é uma coleção de questões criadas no MOODLE e podem ser organizadas em categorias, serem importadas de outras instalações do próprio MOODLE, ou até mesmo de outros LMS, mesmo que contidas em outros formatos de arquivos. Na figura 9, tem-se um exemplo de como as questões estão armazenadas dentro de uma categoria.

Figura 9 - Organização das Questões no Banco de Questões

Banco de questões

Selecione uma categoria: QA - Revisão 1 - Sistemas de Medidas e SI (5)

Mostrar texto da questão na lista de questões

Opções de pesquisa ▼

Também mostrar questões de sub-categorias

Também exibir questões antigas

Criar uma nova questão ...

<input type="checkbox"/> T	Questão	Criado por <small>Nome / Sobrenome</small>	Última modificação por <small>Nome / Sobrenome</small>
<input type="checkbox"/>	☰ Questão 1:	⚙️ 📄 🔍 ✕ MARCIO SERAFIM DE ALME	MARCIO SERAFIM DE ALME
<input type="checkbox"/>	☰ Questão 2:	⚙️ 📄 🔍 ✕ MARCIO SERAFIM DE ALME	MARCIO SERAFIM DE ALME
<input type="checkbox"/>	☰ Questão 3:	⚙️ 📄 🔍 ✕ MARCIO SERAFIM DE ALME	MARCIO SERAFIM DE ALME
<input type="checkbox"/>	☰ Questão 4:	⚙️ 📄 🔍 ✕ MARCIO SERAFIM DE ALME	MARCIO SERAFIM DE ALME
<input type="checkbox"/>	☰ Questão 5:	⚙️ 📄 🔍 ✕ MARCIO SERAFIM DE ALME	MARCIO SERAFIM DE ALME

Com as questões selecionadas::

Excluir
Mover para >>
QA - Revisão 1 - Sistemas de Medidas e SI (5)

Fonte: tela do MOODLE

3.5 Bloco de Administração - Relatório de Notas

A avaliação do desempenho dos estudantes é um aspecto muito importante em um LMS. São por meio de relatórios contidos no Bloco de Administração que o professor consegue controlar todos os tipos de avaliações criadas em sua disciplina.

Pode-se fazer uma análise individual de cada estudante no Relatório de Atividades. Sabe-se a data e hora que o mesmo respondeu as questões propostas e o tempo que demorou para respondê-las.

A forma de contabilizar a média final, chamada no MOODLE de Agregação das Notas, é totalmente flexível e automática. Permite-se criar uma fórmula específica ou utilizar uma das várias fórmulas já fornecidas, como: média aritmética simples, média ponderada, mediana, soma das notas, etc.

Existem muito mais ferramentas de Atividades e Recursos no MOODLE, como as listadas na figura 7, mas não é o objetivo dessa dissertação explicá-las. No site de documentação do MOODLE¹¹ pode-se obter mais informações sobre como usar essas ferramentas. As ferramentas de Atividade de interação como o fórum, *chat* e *wiki*, não foram necessárias nesse projeto, pois os encontros presenciais eram diários em sala de aula, minimizando suas necessidades de uso.

11 <https://moodle.org/course/view.php?id=35>

4 METODOLOGIA E APLICAÇÃO DO PROJETO

4.1 Localização e Contextualização

O projeto foi aplicado numa turma de terceiro ano de uma escola estadual de Palmas/TO em 2014. A infraestrutura de informática do MOODLE foi cedida pelo IFTO – Campus Palmas, uma vez que já estava implantada e em uso.

Basicamente, a infraestrutura necessária consiste em um computador que atuou como servidor do MOODLE, um laboratório de informática e acesso à internet. Os estudantes poderão acessar a página do curso por meio de computadores, *tablets* e *smartphones*, o que facilita o estudo e a execução das tarefas.

O professor regente do curso na Escola Estadual ficou a cargo das aulas presenciais e coube ao pesquisador postar no MOODLE: material didático, vídeos, simuladores virtuais e os exercícios do Questionário Avaliativo (QA), referente ao assunto exposto em sala de aula em cada semana. Todo o conteúdo exposto no MOODLE era preparado e revisado na semana anterior à postagem e definido, de comum acordo, com o professor regente nas reuniões semanais.

O livro didático adotado pela escola para o curso de Física foi o de Máximo e Alvarenga¹². Houve a preocupação em seguir-se a estrutura dos capítulos do livro para que os estudantes conseguissem estabelecer a relação entre o ensino presencial e a EaD, e assim, sentirem-se confiantes quanto à metodologia.

O conteúdo foi dividido por semanas, conforme calendário escolar. As últimas semanas do segundo bimestre foram usadas para um treinamento a fim de que os estudantes aprendessem e tirassem as dúvidas quanto ao uso da metodologia. No terceiro bimestre, foram coletados os dados que foram posteriormente tabulados e quantificados. No início do quarto bimestre finalizou-se o projeto.

Como na escola selecionada são duas aulas semanais de Física no EM, o projeto foi desenvolvido com a seguinte estrutura:

- Durante a semana, na primeira aula, o professor regente ministrou o conteúdo por meio de uma aula presencial. Os estudantes tinham que acessar o MOODLE e verificar o material didático disponível, simuladores e vídeos que complementavam o conteúdo exposto em sala de aula. Após isso, respondiam os exercícios contidos no QA.

12 MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Curso de física**. vol 3. 1ª ed. São Paulo: Scipione, 2011

- O professor regente teve um melhor controle da curva de aprendizado do estudante, devido a prévia seleção do conteúdo disponível na internet, oriundos de fontes seguras, conceitualmente corretos que foram ofertados no MOODLE e do grau de dificuldade de exposição do assunto abordado. Teve também a vantagem de orientar a forma de como estudar, visto que foi possível expor aos estudantes quais eram as etapas, as datas, as avaliações semanais e trabalhar junto aos mesmos para que pudessem cumprir sua parte no processo de aprendizagem.
- O professor regente ainda teve a chance de motivar os estudantes a frequentarem o MOODLE na segunda aula daquela semana e verificar o andamento das atividades.
- Não foi permitido aos estudantes realizarem o QA em outro período que não fosse ao da semana referente ao conteúdo ministrado. Dessa forma, a responsabilidade do aprendizado passou a ser dividida entre todos os participantes do processo: professor regente, estudante, escola e pesquisador.

Foram aplicados 2 questionários, adaptados do questionário elaborado por Menezes (2006), como forma de coletar os resultados da aplicação dessa metodologia.

O Questionário 1: Perfil Sócio-investigativo¹³ foi aplicado no início das atividades com o intuito de levantar as condições socioeconômicas dos estudantes. Tinha como o objetivo verificar se os estudantes poderiam realizar as atividades em suas casas, sem terem a necessidade de recorrerem, por exemplo, a *lan houses*, como apontou Menezes (2006).

O Questionário 2: Avaliação da Plataforma Colaborativa MOODLE¹⁴ foi aplicado no final das atividades para verificar se os objetivos geral e específicos foram alcançados.

Como método de avaliação, combinou-se com o professor regente que as notas obtidas por meio da aplicação do projeto teriam um peso de 50% da média bimestral final. Os outros 50% seriam em função de prova final de caráter presencial, conforme exigência da coordenação pedagógica, devido ao fato das provas de várias disciplinas serem digitadas no mesmo arquivo. Ocorreram cinco semanas de

13 Anexo 1

14 Anexo 2

aplicação e cada semana correspondeu a 1,00 ponto e cada questão 0,10 ponto, acumulando no máximo 5,00 pontos. Nessa escola, a nota máxima é de 10,00 pontos e a nota de corte é de 7,00 pontos.

4.2 Aplicação do Projeto

Inicialmente aplicou-se o projeto em uma turma de uma escola estadual na região central de Palmas, Tocantins no primeiro bimestre de 2014. A coordenadora aceitou a implantação da metodologia e o professor regente concordou em participar. Após quase dois meses desde a apresentação do projeto para os estudantes, o pesquisador sentiu-se compelido a trocar de escola por alguns motivos listados a seguir:

- No primeiro bimestre, na escola, houve trocas de professores e, conseqüentemente, mudanças na grade horária, o que comprometeu “fixar” as semanas no MOODLE;
- A escola, assim como toda a rede estadual, entrou em greve e todas as atividades planejadas foram suspensas. Quando as aulas retornaram, um mês após o início da greve, muitos estudantes da turma escolhida para a pesquisa tinham desistido ou trocado de escola, e com a entrada de novos estudantes nessa turma, praticamente todo o trabalho teve que ser recommençado;
- A infraestrutura do laboratório de informática não ficou de acordo conforme o combinado com a coordenação da escola: as manutenções dos computadores não ocorreu fazendo com que apenas cinco das vinte máquinas estivessem em condições de uso;
- Após o retorno das atividades escolares, os sábados foram usados para as aulas de reposição. Poucos estudantes participavam dessas aulas e logo em seguida foram aplicadas as provas bimestrais, dificultando o trabalho do pesquisador.

Após esse começo de aplicação do projeto, o pesquisador percebeu na abordagem o que poderia fazer de diferente para o sucesso da aplicação. Assim, decidiu que:

- Na escola a ser selecionada, o MOODLE já deveria estar em condição de produção, minimizando ao máximo o tempo da apresentação da metodologia e a primeira semana de uso pelos estudantes.
- A escola teria que oferecer condições mínimas, como: acesso à internet, *datashow* e um laboratório de informática em condições de uso, caso algum estudante participante precisasse usar os computadores do estabelecimento de ensino.

4.2.1 Apresentação do Projeto

A figura 10 mostra o início da tela principal da página do curso, contendo a apresentação do projeto, o bloco de administração, etc. É por meio dessa tela que o estudante entra em contato com a parte de EaD da metodologia para a realização das atividades.

Figura 10 - Tela de Apresentação do Projeto no MOODLE

The screenshot displays the Moodle interface for a course named 'Turma3403'. At the top, there is a breadcrumb trail: 'Página inicial' > 'Meus cursos' > 'Treinamento' > 'Turma3403'. A green 'Ativar edição' button is visible in the top right corner. On the left side, there are two main menu sections: 'ADMINISTRAÇÃO' (Administration) and 'NAVEGAÇÃO' (Navigation). The 'ADMINISTRAÇÃO' menu includes options like 'Administração do curso', 'Ativar edição', 'Editar configurações', 'Usuários', 'Filtros', 'Relatórios', 'Notas', 'Badges', 'Backup', 'Restaurar', 'Importar', 'Reconfigurar', and 'Banco de questões'. The 'NAVEGAÇÃO' menu includes 'Página inicial', 'Minha página inicial', 'Páginas do site', 'Meu perfil', 'Curso atual', 'Turma3403', and 'Meus cursos'. The main content area is titled 'Turma3403' and features a section titled 'Apresentação do Projeto de Mestrado'. This section contains the following text: 'Dissertação de Mestrado do Prof. Marcio Serafim de Almeida - SBF/MNPEF - Polo 1: UnB - 2013/1', 'Orientadora: Profª. Drª. Eliana dos Reis Nunes', and 'Aplicado em um Colégio Estadual de Palmas/TO - Disciplina: Física - Turma: 3º ano EM'. Below this text is a 'Fórum de Discussão' (Discussion Forum) section with the text: 'Esse fórum serve para esclarecer dúvidas quanto ao conteúdo, andamento do curso, resolução de questões.' The next section is 'Revisão 1: 17/06 - 23/06' under the heading 'Sistemas de Medidas e SI'. A note states: 'Lembre-se: o questionário avaliativo (QA) ficará aberto para resposta até o final do projeto'. Below this are several resource items: 'Material Didático 1 - Revisão de Sistemas de Medidas e SI' (Introduction and Systems of Measurements), 'Material Didático 2 - Tabela de Símbolos e Prefixos' (Symbols and prefixes for multiples and submultiples of measurement), 'Vídeo de Auxílio 1 - Revisão de Sistemas de Medidas e SI' (Review of Systems of Measurements and SI), 'Vídeo de Auxílio 2 - Revisão de Sistemas de Medidas e SI' (Video of the 2000 Telecourse on the International System of Units (SI)), and 'QA - Revisão 1' (Review of Systems of Measurements and SI).

Fonte: tela do MOODLE

4.2.2 Primeira Semana de Treinamento e Revisão

Período: 17/06/2014 à 23/06/2014

Objetivo: apresentação e treinamento do MOODLE

Conteúdo: sistemas de medidas e Sistema Internacional de Unidades (SI)

Procedimentos e Recursos: devido ao fato do sinal da rede *wireless* fornecido pela escola ser fraco na sala de aula, passamos a usar a internet por meio de um aparelho celular configurado como roteador e o pesquisador passou a usar seu próprio *datashow*, pois nem sempre o *datashow* da escola estava à disposição. Essa solução foi recorrente em todos os encontros em sala de aula.

Registro da aula: o pesquisador reuniu-se com o professor regente e os estudantes na sala de aula, para apresentação do projeto, dos objetivos, da metodologia e do sistema de avaliação. Mostrou exemplos de como os materiais didáticos, os vídeos auxiliares e o primeiro QA estariam dispostos no MOODLE.

A figura 11 mostra o conteúdo trabalhado na primeira semana de treinamento. O primeiro material didático contém a revisão de sistemas de medidas¹⁵ e o segundo material didático mostra uma tabela de símbolos e prefixos¹⁶. O primeiro vídeo de auxílio mostra uma revisão de sistemas de medidas e o SI¹⁷ e o segundo mostra uma aula do Telecurso 2000 sobre sistemas de medidas e SI¹⁸.

15 http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_infor_comun/tec_man_sup/081112_fund_eletr.pdf, páginas 15 à 24

16 http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_infor_comun/tec_man_sup/081112_fund_eletr.pdf, página 19

17 https://www.youtube.com/watch?v=AB_SWf7mu7U

18 <https://www.youtube.com/watch?v=RSc3IXOkdRk>

Figura 11 - Primeira Semana de Treinamento e Revisão

Revisão 1: 17/06 - 23/06

Sistemas de Medidas e SI

Lembre-se: o questionário avaliativo (QA) ficará aberto para resposta até o **final do projeto**

-  **Material Didático 1 - Revisão de Sistemas de Medidas e SI**
 Introdução e Sistemas de Medidas
-  **Material Didático 2 - Tabela de Símbolos e Prefixos**
 Símbolos e prefixos para múltiplos e submúltiplos de medida
-  **Vídeo de Auxílio 1 - Revisão de Sistemas de Medidas e SI**
 Revisão de Sistemas de Medidas e SI
-  **Vídeo de Auxílio 2 - Revisão de Sistemas de Medidas e SI**
 Vídeo do Telecurso 2000 sobre Sistemas Internacional de Unidades (SI)
-  **QA - Revisão 1**
 Revisão de Sistemas de Medidas e SI

Fonte: tela do MOODLE

Instrumentos de Avaliação: QA – Revisão 1 com 5 exercícios propostos¹⁹.

Encaminhamento para próxima aula: continuação do treinamento do MOODLE.

4.2.3 Segunda Semana de Treinamento e Revisão

Período: 24/06/2014 à 30/06/2014

Objetivo: continuação da apresentação e treinamento do MOODLE

Conteúdo: força elétrica e campo elétrico

Procedimentos e Recursos: acesso à internet, vídeos, simuladores virtuais.

Registros da aula: aula expositiva pelo professor regente. Reunião com

¹⁹ Apêndice A – primeira semana de treinamento e revisão

estudantes, em sala de aula, para esclarecimento de dúvidas.

A figura 12 mostra o conteúdo trabalhado na segunda semana de treinamento. O material didático contém o assunto força e campo elétrico do livro de Física 3: Eletromagnetismo do Grupo de Reelaboração do Ensino de Física (GREF)²⁰. O primeiro vídeo de auxílio mostra uma revisão de campo elétrico do curso Sei Mais Física²¹, o segundo vídeo de auxílio mostra uma aula de campo elétrico do curso de Física Geral na Unicamp²² e o terceiro vídeo de auxílio mostra um professor inglês lecionando campo elétrico²³.

Instrumentos de Avaliação: QA – Revisão 2 com 5 exercícios propostos²⁴.

Encaminhamento para próxima aula: continuação do treinamento do MOODLE ao longo das férias.

Figura 12 - Segunda Semana de Treinamento e Revisão

Revisão 2: 24/06 a 30/06

Força e Campo Elétrico

Lembre-se: o questionário avaliativo (QA) ficará aberto para resposta até o **final do projeto**

-  **Material Diático 1 - Revisão de Campo Elétrico**
 GREF - Eletromagnetismo
-  **Vídeo de Auxílio 1 - Revisão de Campo Elétrico**
 Nível Médio - Escola do RJ
-  **Vídeo de Auxílio 2 - Revisão de Campo Elétrico**
 Unicamp - Física III
-  **Vídeo de Auxílio 3 - Revisão de Campo Elétrico**
 Professor inglês - DrPhysicsA
 OBS1 : mesmo que não domine o idioma inglês, assista o vídeo e veja um professor inglês ensinando Física. Perceberá que não é diferente do que ensinamos no Brasil. O estudo de ciências é universal (qualquer pessoa de qualquer lugar pode apoderar-se desse conhecimento). Prof. Marcio Serafim
 OBS2: $k_0=1/4\pi\epsilon_0$
-  **QA - Revisão 2**
 Revisão de Campo Elétrico

Fonte: tela do MOODLE

20 <http://www.if.usp.br/gref/eletro/eletro4.pdf> páginas 106 a 108

21 <https://www.youtube.com/watch?v=dPfO9QHhHD8>

22 <https://www.youtube.com/watch?v=njsGDadL09g>

23 <https://www.youtube.com/watch?v=GDFpTefpDME>

24 Apêndice A – segunda semana de treinamento e revisão

4.2.4 Primeira Semana de Aplicação

Período: 20/08/2014 à 26/08/2014

Objetivo: iniciar a aplicação da metodologia do projeto

Conteúdo: corrente elétrica

Procedimentos e Recursos: acesso à internet, vídeos

Registros da aula: aula expositiva pelo professor regente. Reunião com estudantes, em sala de aula, para esclarecimento de dúvidas quanto ao uso do MOODLE.

A figura 13 mostra o conteúdo trabalhado na primeira semana de aplicação. O material didático 1 contém o assunto sobre conceitos fundamentais e grandezas elétricas²⁵, enquanto o material didático 2 trabalha o assunto sobre sinais elétricos²⁶.

O vídeo de auxílio 1 mostra uma revisão sobre o corrente elétrica²⁷, enquanto o vídeo de auxílio 2 trata sobre sinais elétricos²⁸.

25 http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_infor_comun/tec_man_sup/081112_fund_eletr.pdf, páginas: 25 à 36

26 http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_infor_comun/tec_man_sup/081112_fund_eletr.pdf páginas: 37 à 44

27 https://www.youtube.com/watch?v=AB_SWf7mu7U

28 <https://www.youtube.com/watch?v=RSc3IXOkdRk>

Figura 13 - Primeira Semana de Aplicação

Semana 1 do 3º Bim: 20/08 a 26/08

4.1: Corrente Elétrica

Lembre-se: o questionário avaliativo (QA) ficará aberto para resposta até o **final do dia 26/08/2014**

-  **Material Didático 1**
Conceitos Fundamentais e Grandezas Elétricas
-  **Material Didático 2**
Sinais Elétricos
-  **Vídeo de Auxílio 1**
Corrente Elétrica
-  **Vídeo de Auxílio 2**
Sinais Elétricos
-  **QA - Semana 1**
Capítulo 4: Corrente Elétrica

Fonte: tela do MOODLE

Instrumentos de Avaliação: QA - 1ª semana de aplicação com 10 exercícios propostos²⁹.

Encaminhamento para próxima aula: no último dia da semana será liberado o conteúdo sobre resistência elétrica e Lei de Ohm.

4.2.5 Segunda Semana de Aplicação

Período: 27/08/2014 à 02/09/2014

Objetivo: continuação da aplicação da metodologia do projeto

Conteúdo: resistência elétrica e Lei de Ohm

Procedimentos e Recursos: acesso à internet, vídeos, simuladores virtuais.

Registros da aula: aula expositiva pelo professor regente. Em visita a turma, na sala de aula, o pesquisador agradeceu a participação e empenho dos estudantes,

²⁹ Apêndice A – primeira semana de aplicação

com o objetivo de mantê-los motivados.

A figura 14 mostra o conteúdo trabalhado na segunda semana de aplicação. O primeiro material didático trata de resistência elétrica e Lei de Ohm³⁰. O segundo material didático do livro Física 3: Eletromagnetismo do GREF, aborda o conceito de resistência elétrica³¹. O primeiro vídeo de auxílio mostra uma revisão sobre a 1ª Lei de Ohm³² e o primeiro simulador trata de um objeto de aprendizagem do *Physics Education Technology* (PhET) também sobre a 1ª Lei de Ohm³³.

Figura 14: Segunda Semana de Aplicação

Semana 2 do 3º Bim: 27/08 a 02/09

4.3 - Resistência Elétrica e 4.4 - Lei de Ohm

Lembre-se: o questionário ficará aberto para resposta até o **final do dia 02/09/2014**

-  **Material Didático 1**
Resistência Elétrica e Lei de Ohm
-  **Material Didático 2**
GREF - Eletromagnetismo
-  **Vídeo de Auxílio 1**
1ª Lei de Ohm
-  **Simulador de Auxílio 1**
PhET - 1ª Lei de Ohm
-  **QA - Semana 2**
Resistência Elétrica e Lei de Ohm

Fonte: Tela do MOODLE

Instrumentos de Avaliação: QA - 2ª semana de aplicação com 10 exercícios propostos³⁴.

30 http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_infor_comun/tec_man_sup/081112_fund_de_fisica.pdf páginas: 33 à 37

31 <http://www.if.usp.br/gref/eletro/eletro2.pdf> páginas: 38 à 40

32 <https://www.youtube.com/watch?v=jEI0jDwWO4>

33 https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/battery-resistor-circuit

34 Apêndice A – segunda semana de aplicação

Encaminhamento para próxima aula: no último dia da semana será liberado o conteúdo sobre associação de resistores.

4.2.6 Terceira Semana de Aplicação

Período: 03/09/2014 à 16/09/2014

Objetivo: continuação da aplicação da metodologia do projeto

Conteúdo: associação de resistores

Procedimentos e Recursos: acesso à internet, vídeos, simuladores virtuais.

Registros da aula: aula expositiva pelo professor regente, onde solicitou a pesquisador que estendesse o prazo de uma semana para quinze dias, devido a eventos ocorridos na escola que culminaram na falta de aulas de física naquela semana.

A figura 15 mostra o conteúdo trabalhado na terceira semana de aplicação. O primeiro material didático trata sobre associação de resistores³⁵. O primeiro vídeo de auxílio mostra associações de resistores em série³⁶, enquanto o segundo vídeo de auxílio exemplifica uma associação em paralelo³⁷.

O primeiro simulador trata de um objeto de aprendizagem do PhET sobre a construção de circuitos elétricos simples³⁸. O segundo simulador mostra um objeto de aprendizagem elaborado pelo *Physics and Chemistry by Clear Learning* (PCCL), de caráter qualitativo, sobre circuitos elétricos simples³⁹. E, por fim, o terceiro simulador, também do PCCL, apresenta um objeto de aprendizagem sobre circuitos elétricos simples que oferece mais recursos com mais componentes⁴⁰.

35 http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_infor_comun/tec_man_sup/081112_fund_eletr.pdf páginas: 65 à 72

36 <https://www.youtube.com/watch?v=MxbvO3cqI9w>

37 <https://www.youtube.com/watch?v=dS2kFtwmgvg>

38 http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/circuit-construction-kit-dc

39 http://www.physics-chemistry-interactive-flash-animation.com/electricity_electromagnetism_interactive/simple_circuit.htm

40 http://www.physics-chemistry-interactive-flash-animation.com/electricity_electromagnetism_interactive/components_circuits_association-series_parallel.htm

Figura 15 - Terceira Semana de Aplicação

Semana 3 do 3º Bim: 03/09 a 16/09

4.5 - Associação de Resistências
 Lembre-se: o questionário ficará aberto para resposta até o **final do dia 16/09/2014**

-  **Material Didático 1**
 Associação de Resistores
-  **Vídeo de Auxílio 1**
 Associação de Resistores em Série
-  **Vídeo de Auxílio 2**
 Associação de resistores em Paralelo
-  **Simulador de Auxílio 1**
 Associação de Resistores
-  **Simulador de Auxílio 2**
 Circuito Simples
-  **Simulador de Auxílio 3**
 Circuito em Série ou Paralelo
-  **QA - Semana 3**
 Associação de Resistências

Fonte: tela do MOODLE

Instrumentos de Avaliação: QA - 3ª semana de aplicação com 10 exercícios propostos⁴¹.

Encaminhamento para próxima aula: no último dia da semana será liberado o conteúdo referente a potência elétrica e consumo de energia elétrica.

41 Apêndice A – terceira semana de aplicação

4.2.7 Quarta Semana de Aplicação

Período: 17/09/2014 à 23/09/2014

Objetivo: continuação da aplicação da metodologia do projeto

Conteúdo: potência elétrica e consumo de energia

Procedimentos e Recursos: acesso à internet, vídeos, simuladores virtuais.

Registros da aula: Aula expositiva pelo professor regente.

A figura 16 mostra o conteúdo trabalhado da quarta semana de aplicação. O primeiro material didático do livro Física 3: Eletromagnetismo do GREF trata sobre a potência nos aparelhos resistivos⁴². O segundo material didático leva a um *site* que apresenta de forma didática o conceito de potência elétrica para o cálculo do consumo de energia elétrica⁴³, enquanto o último material didático também apresenta um capítulo sobre o cálculo do consumo de energia elétrica⁴⁴.

O vídeo de auxílio mostra o consumo de energia elétrica em uma residência⁴⁵ e o simulador da Companhia Paranaense de Energia (COPEL) apresenta um programa que é executado no próprio *site*, para o cálculo da energia elétrica de uma residência⁴⁶.

Instrumentos de Avaliação: QA - 4ª semana de Aplicação com 10 exercícios propostos⁴⁷.

Encaminhamento para próxima aula: o professor solicitou que fosse feita uma revisão de conteúdo visando a preparação para a prova bimestral que ocorreria no dia 29/09/2014. Conteúdo da prova definida por ele: corrente elétrica, Leis de Ohm, associação de resistores, potência elétrica e energia consumida.

42 <http://www.if.usp.br/gref/eletro/eletro2.pdf> páginas: 33 à 36

43 <http://educacao.uol.com.br/disciplinas/fisica/potencia-eletrica-calculo-do-consumo-de-energia-eletrica.htm>

44 <https://www.dropbox.com/s/49hwvyhrjmc6hox/Material%20Did%C3%A1tico%203%20-%20C%C3%A1culo%20de%20%20Consumo%20de%20Energia%20El%C3%A9trica.pdf?dl=0>

45 <https://www.youtube.com/watch?v=yZlvEEM3F-4>

46 <http://www.copel.com/hpcopel/simulador/>

47 Apêndice A – quarta semana de aplicação

Figura 16 - Quarta Semana de Aplicação

Semana 4 do 3º Bim: 17/09 a 23/09

4.7 - Potência em um Elemento do Circuito e Cálculo de Consumo de Energia Elétrica

Lembre-se: o questionário ficará aberto para resposta até o **final do dia 23/09/2014**

-  **Material Didático 1**
 GREF - A Potência nos Aparelhos Resistivos
-  **Material Didático 2**
 Site externo muito didático: - Consumo de Energia Elétrica
-  **Material Didático 3**
 Consumo de Energia Elétrica por Equipamentos
-  **Vídeo de Auxílio 1**
 Cálculo do Consumo de Energia Elétrica
-  **Simulador de Auxílio 1**
 Copel - Simulador de Consumo de Energia Elétrica
-  **QA - Semana 4**
 Potência e Consumo de Energia Elétrica

Fonte: tela do MOODLE

4.2.8 Quinta Semana de Aplicação e Revisão

Período: 24/09/2014 à 30/09/2014

Objetivo: continuação da aplicação da metodologia do projeto

Conteúdo: revisão sobre corrente elétrica, Leis de Ohm, associação de resistores, potência elétrica e energia elétrica consumida.

Procedimentos e Recursos: acesso à internet, vídeos, simuladores virtuais.

Registros da aula: aula expositiva do professor regente que pediu ao pesquisador para que fizesse uma revisão de conteúdo, visando a preparação para a prova bimestral que ocorreu no dia 29/09/2014.

A figura 17 mostra o conteúdo trabalhado na quinta semana de aplicação contendo somente o questionário de avaliação. Nessa semana não foi postado nenhum tipo de material de auxílio, pois os materiais anteriores continuavam à

disposição dos estudantes, sendo postado apenas o QA.

Figura 17 - Quinta Semana de Aplicação

Semana 5 do 3º Bim: 24/09 a 30/09

Revisão do Conteúdo para a prova Bimestral

Lembre-se: o questionário de revisão ficará aberto para resposta até o final do dia 30/09/2014

QA - Revisão
Questionário de Revisão para a Prova Bimetal

Fonte: tela do MOODLE

Instrumentos de Avaliação: QA - 5ª semana de Aplicação com 10 exercícios propostos⁴⁸.

Encaminhamento para próxima aula: após a semana de provas bimestrais, fez-se uma reunião para fazer o fechamento do projeto e passagem de notas da parte da avaliação do MOODLE.

4.2.9 Sexta Semana de Aplicação e Apresentação de Resultados

Período: 13/11/2014 à 20/11/2014

Objetivo: reunião para apresentação de resultados e finalização do projeto

Conteúdo: não se aplica

Procedimentos e Recursos: reunião com os estudantes, uso de *datashow* para apresentação das notas de todos os QA contendo a média bimestral parcial referente a aplicação do projeto.

Registros da aula: apresentação do resultado do projeto e aplicação do segundo questionário.

A tabela 7 mostra a composição das notas de todos os questionários avaliativos aplicados na execução do projeto, acompanhado da média final. Conforme combinado com o professor regente, a nota das atividades realizadas no MOODLE somariam 50% da média final e os outros 50% da nota corresponderiam a nota da prova bimestral, realizada de forma presencial.

Instrumentos de Avaliação: não se aplica nessa semana.

Encaminhamento para próxima aula: final da aplicação do projeto.

48 Apêndice A – quinta semana de aplicação

Tabela 7 - Notas Finais da Aplicação do Projeto

A	B	C	D	E	F	G
Nome	QA - Semana 1	QA - Semana 2	QA - Semana 3	QA - Semana 4	QA - Revisão	Total do curso
Aluno 1	0,98	0,98	1,00	1,00	0,90	4,86
Aluno 2	0,80	0,98	0,98	-	0,80	3,56
Aluno 3	0,98	-	1,00	1,00	0,90	3,88
Aluno 4	0,98	0,58	1,00	1,00	0,90	4,46
Aluno 5	0,98	0,98	0,98	1,00	0,90	4,84
Aluno 6	0,97	0,98	0,90	0,90	0,90	4,65
Aluno 7	0,62	0,42	0,40	-	-	1,44
Aluno 8	0,97	0,98	1,00	1,00	-	3,95
Aluno 9	0,98	0,98	0,90	0,90	0,90	4,66
Aluno 10	0,90	0,95	-	0,80	-	2,65
Aluno 11	0,88	0,98	1,00	0,90	0,90	4,66
Aluno 12	0,90	0,98	1,00	1,00	0,90	4,78
Aluno 13	0,80	1,00	0,88	0,80	-	3,48
Aluno 14	0,40	0,98	1,00	0,80	-	3,18
Aluno 15	0,98	0,98	1,00	0,90	0,90	4,76
Aluno 16	0,88	0,98	1,00	-	0,90	3,76
Aluno 17	0,98	0,98	0,98	1,00	0,90	4,84
Aluno 18	0,98	0,98	1,00	1,00	0,80	4,76
Aluno 19	0,98	0,98	0,95	-	0,80	3,71
Aluno 20	0,20	0,30	-	0,50	-	1,00
Aluno 21	0,58	-	-	0,80	0,90	2,28
Aluno 22	0,98	0,98	0,90	1,00	0,80	4,66
Aluno 23	-	0,80	0,80	0,90	0,90	3,40
Aluno 24	0,80	0,20	-	0,50	-	1,50
Aluno 25	0,98	0,98	1,00	1,00	0,90	4,86
Aluno 26	0,50	0,98	1,00	1,00	0,80	4,28
Aluno 27	0,97	1,00	1,00	0,90	0,80	4,67
Aluno 28	0,98	0,98	1,00	1,00	0,80	4,76
Médias por Semana e Total:	0,85	0,88	0,94	0,90	0,87	3,87
Total de Alunos que resolveram os Questionários Avaliativos	27 alunos	26 alunos	25 alunos	24 alunos	21 alunos	
	96,43%	92,86%	89,29%	85,71%	75,00%	

5 ANÁLISE DE RESULTADOS

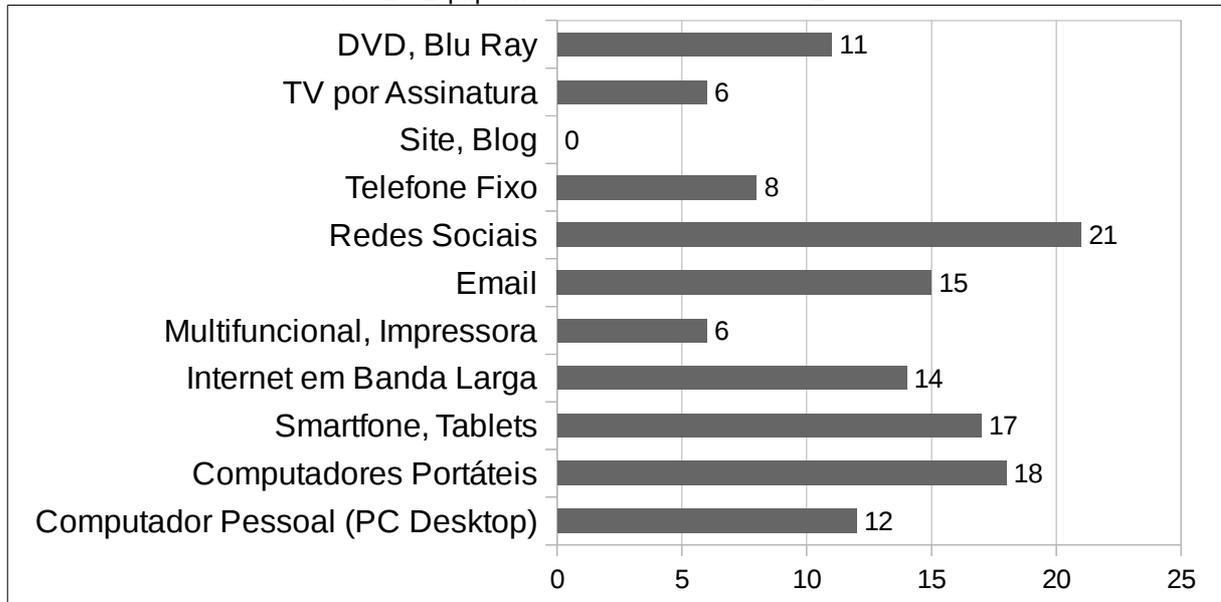
Nesse capítulo apresentam-se os resultados referentes aos dados coletados nos dois questionários aplicados (Perfil Sócio-investigativo e Avaliação da Plataforma Colaborativa MOODLE), bem como a hipótese trabalhada.

5.1 Questionário 1: Perfil Sócio-investigativo

O Questionário 1: Perfil Sócio-investigativo⁴⁹ foi respondido por 25 dos 28 estudantes participantes, ou seja, por 90% dos estudantes.

A primeira pergunta, mostrada no gráfico 2, trata dos equipamentos ou recursos que os estudantes possuem em casa.

Gráfico 2 - Equipamentos ou Recursos dos Estudantes



Observa-se, do gráfico 2, que 81% dos estudantes têm cadastro em algum tipo de rede social, o que mostra ser esse um meio de comunicação a ser levado em consideração para comunicação com os estudantes, pois 65% têm *smartphones* ou *tablets* e ainda 54% tem internet em banda larga (alta velocidade).

Um dado interessante é que apenas 15 estudantes responderam que tinham e-mail, mas todos os comunicados realizados pelo pesquisador eram por meio de e-mail e todos os estudantes tinham um cadastrado.

Um cenário muito diferente daquele exposto por Menezes (2006), em seu

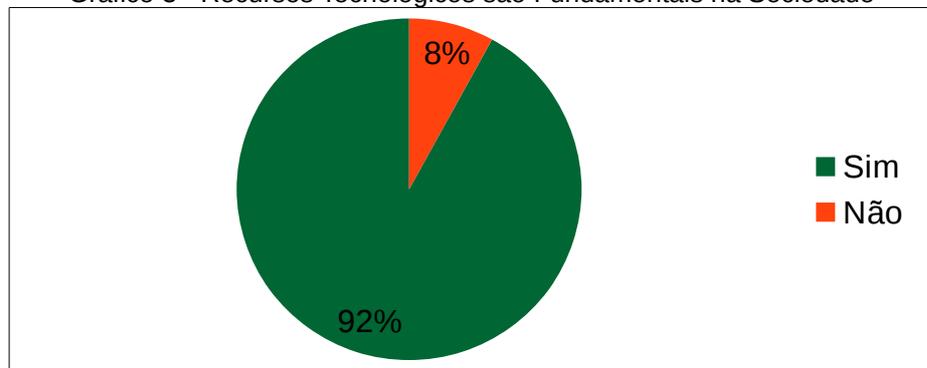
49 Anexo 1

projeto aplicado na cidade de Nova Iguaçu/RJ. Somente 4% dos participantes tinham acesso à internet em banda larga no ano de 2005, o que mostra claramente um avanço na infraestrutura de telecomunicações como um todo, que é de fundamental importância para o sucesso nesse tipo de projeto.

A segunda pergunta, mostra que 100 dos estudantes reconhecem que o uso de recursos tecnológicos como cartões de crédito, terminais bancários, computadores, smartphones, etc., facilitam a vida das pessoas.

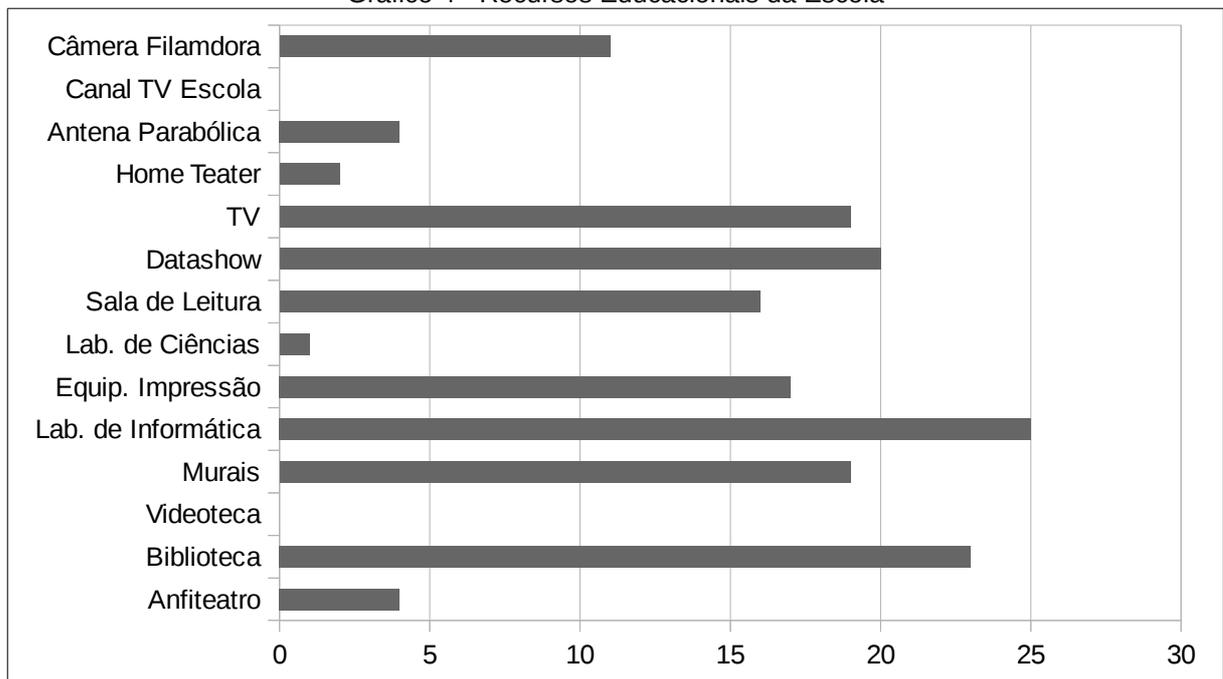
Na terceira pergunta, mostrada no gráfico 3, 92% dos estudantes acham fundamental esses recursos na sociedade moderna.

Gráfico 3 - Recursos Tecnológicos são Fundamentais na Sociedade



Verifica-se na quarta pergunta, conforme o gráfico 4, que a maioria dos estudantes sabem que a escola possui como recursos educacionais o laboratório de informática, o *datashow*, a biblioteca e a TV.

Gráfico 4 - Recursos Educacionais da Escola



As próximas três perguntas tiveram suas respostas na forma discursiva, portanto o pesquisador optou por não transcrevê-las, somente constatou-se a quantidade de itens apontados pelos estudantes.

A quinta pergunta questiona quais dos recursos educacionais da escola são os mais utilizados pelos professores, e por unanimidade, o *datashow* é apontado como o mais utilizado na prática pedagógica.

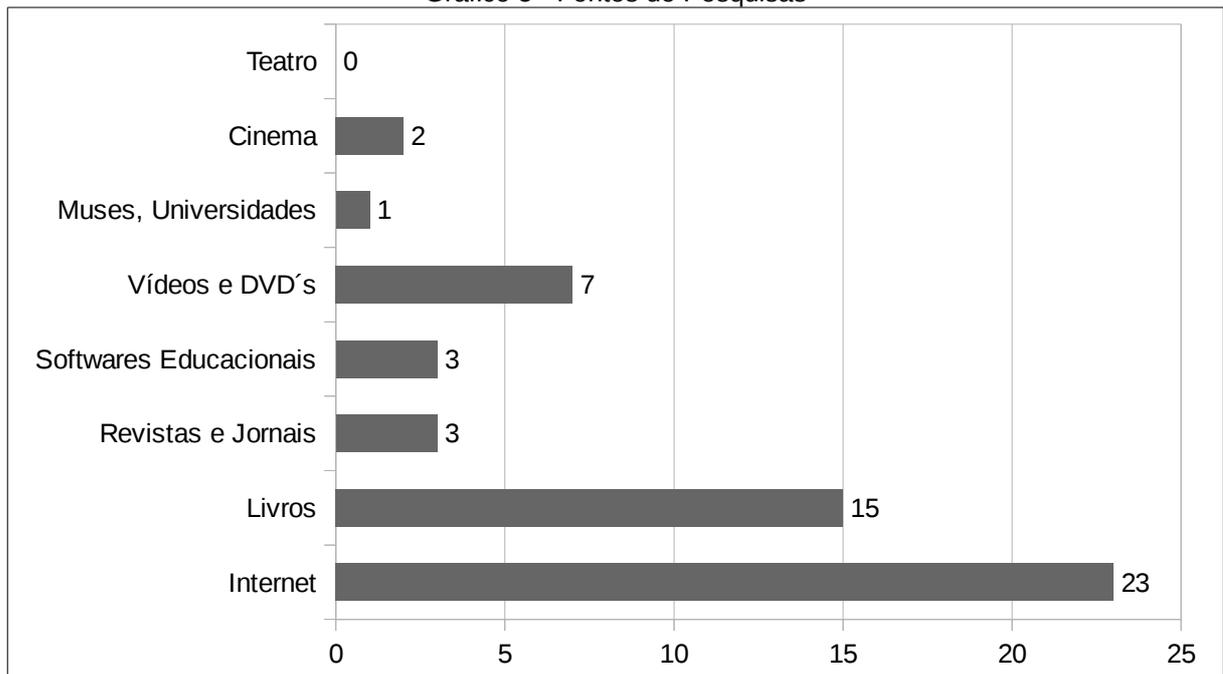
Na sexta pergunta, pede-se para os estudantes elencarem quais os recursos tecnológicos mais usados pelo professor de física e a maioria aponta o livro didático, pincel, quadro branco, ou seja, aulas sem recursos midiáticos.

A sétima pergunta mostra que as disciplinas da área de humanas são as que mais utilizam os recursos educacionais disponíveis na escola, seguido das disciplinas específicas da área de informática.

É digno de comentários que as disciplinas da área de exatas: matemática, física e química não foram citadas pelos estudantes. É preciso repensar a prática de ensino dessas disciplinas, pois elas estão desconectadas da realidade dos estudantes e presas a uma metodologia que muitas vezes não oferece bons resultados, do ponto de vista de um aprendizado significativo.

A oitava pergunta trata das fontes de pesquisas que os estudantes mais utilizam e no gráfico 5, são apresentadas essas fontes.

Gráfico 5 - Fontes de Pesquisas



88% disseram usar a internet e 58% usam livros para realizar trabalhos escolares, o que mostra a importância de orientar os estudantes na busca por fontes conceitualmente confiáveis. O MOODLE permite ao professor selecionar previamente essas fontes para garantir aos seus estudantes, pesquisas com material de qualidade.

Tanto a nona pergunta quanto a décima primeira se mostraram irrelevantes para esse projeto de pesquisa e não serão comentadas⁵⁰.

Na décima pergunta foi questionado se a quantidade de estudantes da turma era adequada para uma sala de aula. A maioria dos estudantes não se queixou quanto a isso.

A décima segunda pergunta trata da indicação das principais dificuldades que os estudantes encontram em sala de aula para compreensão dos assuntos abordados. Os estudantes relatam que a pequena carga horária das disciplinas (que são 13 no total) não permitem um aprofundamento dos temas estudados e que os professores utilizam poucos recursos midiáticos. Na prática, os professores se valem de quadro branco e material didático em seus trabalhos em sala de aula. Infelizmente, isso vem ao encontro com os dados coletados por Menezes (2006), que afirma:

Quando a alegação de que a maioria dos professores continuam optando em utilizar metodologias de ensino com o uso exclusivo dos recursos tradicionais como o quadro branco e o livro didático, representa um indício de que uma parcela significativa de professores não se preocupam em acompanhar o processo de inserção das novas TICs nas escolas. Muitos desses professores argumentam que não tem tempo para se aperfeiçoarem, tendo em vista as extensas jornadas de trabalho e a falta de incentivo das Secretarias de Educação (SEE), ao não concederem licenças remuneradas para participarem de cursos de capacitação. (MENEZES, 2006 p. 102)

Percebe-se que mesmo depois de 10 anos, não houve avanço nessa questão crucial para oferecer um ensino mais condizente com a geração atual de estudantes.

5.2 Questionário 2: Avaliação da Plataforma Colaborativa MOODLE

O Questionário 2: Avaliação da Plataforma Colaborativa MOODLE⁵¹ foi

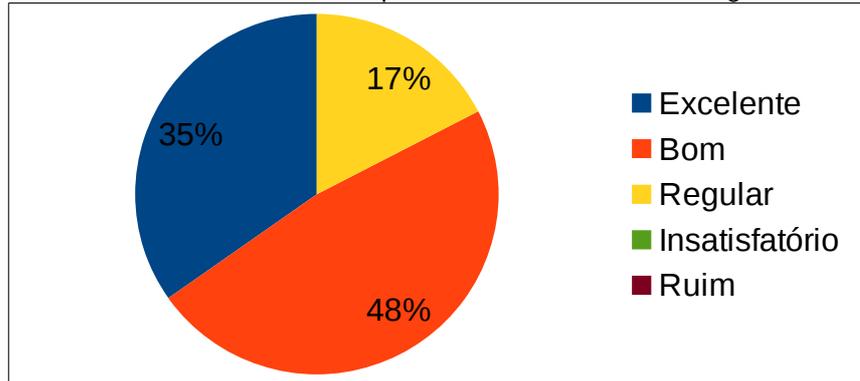
50 Essas perguntas tratam dos números de estudantes na turma e quais disciplinas os respondentes estão estudando.

51 Anexo 2

respondido por 23 do total de 28 estudantes participantes.

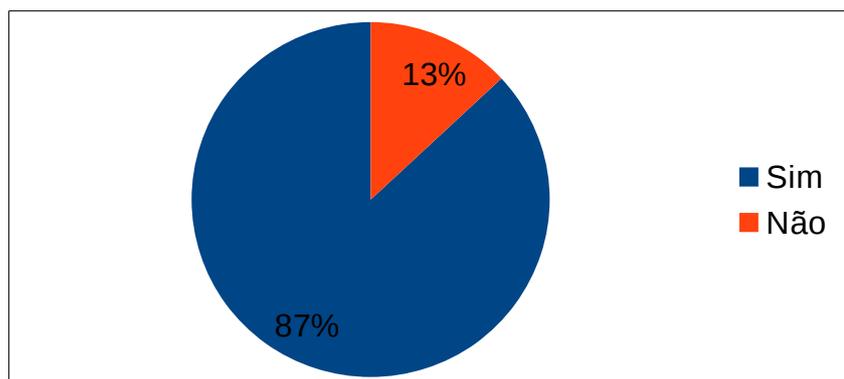
Ao analisar as respostas à primeira pergunta, conforme apresentado no gráfico 6, percebe-se que 83% dos estudantes aprovam essa metodologia híbrida de estudo e aprendizagem onde se usa a EaD como complemento ao ensino presencial.

Gráfico 6 - Conceito Atribuído pelos Estudantes à Metodologia Híbrida



Na segunda pergunta, referente a forma como o curso foi estruturado e as informações gerais dispostas no MOODLE. Constata-se que, para a maioria dos estudantes, esses fatores facilitaram o seu aprendizado, conforme mostrado no gráfico 7.

Gráfico 7 - Clareza das Informações na Página do Curso

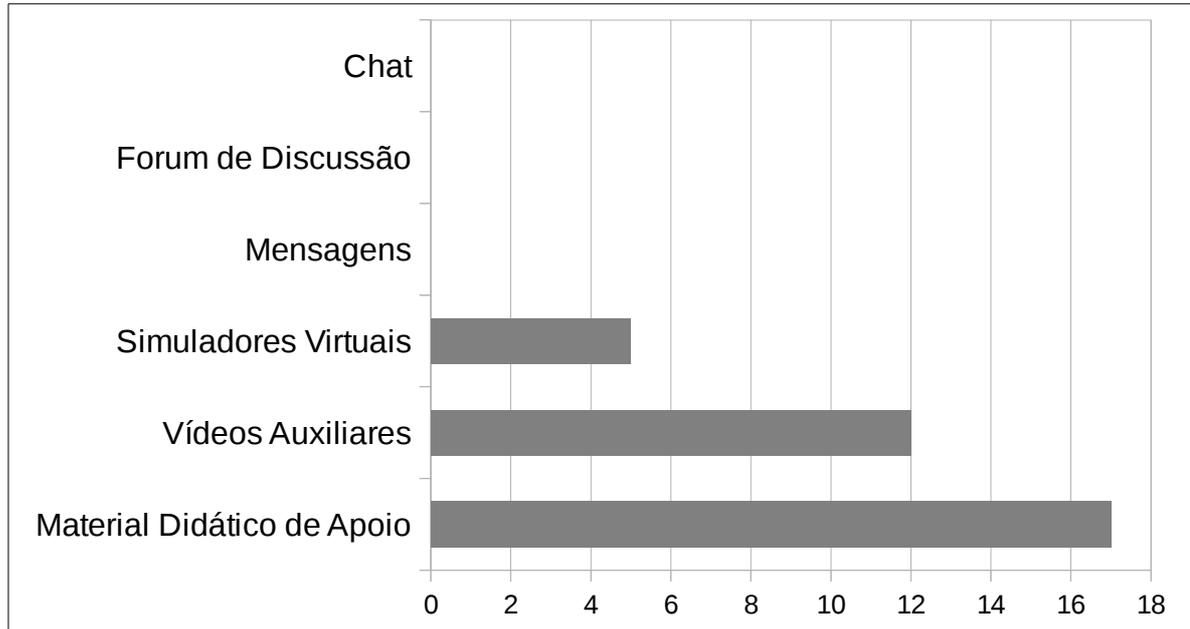


A terceira pergunta, conforme o gráfico 8, questiona qual o recurso mais utilizado pelos estudantes durante a aplicação do projeto.

O material didático foi citado por 74% dos estudantes como o recurso mais utilizado, 52% consideraram os vídeos auxiliares e 22% viram nos simuladores virtuais as melhores ferramentas de suporte para auxiliar as aulas presenciais e

realizarem as atividades semanais contidas no MOODLE.

Gráfico 8 - Recursos mais Utilizados



Os recursos: *chat*, fórum de discussão e mensagens foram desnecessários porque se teve os encontros diários em sala de aula⁵².

Na quarta pergunta foi solicitado aos estudantes que relatassem quais as maiores vantagens ao utilizar a plataforma de aprendizagem colaborativa a distância, como MOODLE. A seguir apresenta-se algumas respostas⁵³:

- ✓ Podemos aprimorar nossos conhecimentos fora da escola e da sala de aula.
- ✓ Facilidade de acesso
- ✓ Interação com uma tecnologia não utilizados na sala de aula
- ✓ Instigar a busca do conhecimento
- ✓ As vezes o tempo da aula é muito pouco para ver o conteúdo. Como o Moodle é via internet você poderia fazer a qualquer hora em qualquer lugar.
- ✓ Que podemos estudar em qualquer lugar mesmo não estando na escola. E complementa o conteúdo trabalhado em sala de aula.
- ✓ Poder ter acesso ao conteúdo, as atividades em qualquer lugar e horário do dia.
- ✓ Aprendi mais
- ✓ Maior tempo na disponibilização das atividades
- ✓ Podemos fazer no horario que tivermos disponibilidade.
- ✓ Auxilia na melhoria do estudo do estudante
- ✓ Muito bom, que pena q nem todos os estudantes brasileiros não tem essa oportunidade.
- ✓ Aprimorar seus conhecimentos, estudar e aprender mais fora da escola,

52 Em trabalhos anteriores aplicados pelo pesquisador utilizando o MOODLE foi constatado que os estudantes não frequentam os *chats*, por ser um recurso onde demanda a presença síncrona dos participantes e, muitas vezes, nem todos podem estar on-line naquele período preestabelecido.

53 Os erros de português e os vícios de escrita desses estudantes foram mantidos na transcrição

- com os devidos materiais auxiliares.
- ✓ A praticidade.
 - ✓ A facilidade para responder as atividades. Na sala quase não dá tempo do professor passar atividade, pois são poucas aulas para passar o conteúdo. O moodle facilitou muito tendo mais tempo para aprender o conteúdo e tirar dúvidas.
 - ✓ Tempo de estudo flexível.
 - ✓ Você faz a atividade no melhor horário disponível que vc tenha, de acordo com os dias disponíveis da atividade.
 - ✓ O material de apoio foi muito útil e os questionários foram bons para a fixação do conteúdo.
 - ✓ É uma ferramenta a qual nos dá um grande leque de pesquisa, ou seja a internet. Propiciando aos usuários uma facilidade de ter vários conceitos, sobre um determinado assunto, e desenvolver sobre ele a sua resposta.
 - ✓ Que podemos acessar qualquer hora.

Ao analisar os comentários dos estudantes, observa-se o interesse pelo uso da metodologia híbrida e o quanto estavam motivados com o seu potencial de alcance e com as possibilidades oferecidas pela nova proposta.

Já na quinta pergunta foi questionado qual a maior dificuldade enfrentada pelos estudantes no uso do MOODLE. 26% disseram que a conexão à internet, em suas casas é lenta. 22% comentaram que a maior dificuldade de acesso à plataforma é devido aos poucos computadores que a escola possui, 22% dos estudantes tiveram dificuldades de usar o MOODLE pelo fato de não terem muita experiência com o uso de computadores e de tempo para se adaptar a essa proposta de aprendizagem. Pode-se ver que as respostas referentes a quinta pergunta do questionário dois corroboram os dados da primeira questão do questionário um que trata também do acesso à internet de qualidade em suas casas.

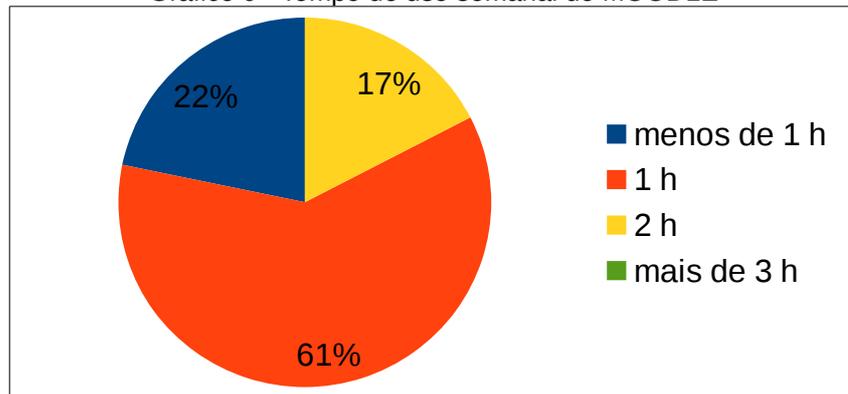
A sexta pergunta questionava os estudantes como se sentiram em usar o MOODLE sozinhos, sem a presença do professor ou dos colegas. Foram oferecidas três opções para selecionarem uma⁵⁴. 43% responderam a opção “a”, 35% optaram pela opção “b” e somente 22% responderam a opção “c”. Esses dados sinalizam um avanço em relação ao trabalho de Menezes (2006), que mostrou que 46% sentiram dificuldades no início do uso da plataforma Teleduc.

A sétima pergunta, apresentada no gráfico 9, questiona quanto tempo o

-
- 54 a) Adorei! Ao contrário da sala de aula, onde, às vezes tudo é tumultuado, em frente ao computador tenho tempo para organizar minhas ideias e apresentá-las de forma clara aos meus colegas e professor, utilizando o fórum de discussão ou as mensagens;
- b) Apesar de estar sozinho(a) em frente do computador, não me senti solitário(a), pois sabia que estaria em contato com meus colegas no dia seguinte;
- c) No início foi difícil, mas com o passar do tempo fui percebendo que a plataforma era mais uma oportunidade de estar em contato com meus colegas e professor, tirando dúvidas e colaborando na construção de conhecimentos.

estudante gastou durante a semana para o acesso ao MOODLE. 83% dos estudantes responderam que gastaram até uma hora de acesso semanal. Essa média de acesso se manteve de forma semelhante aos resultados obtidos por Menezes (2006, p. 106).

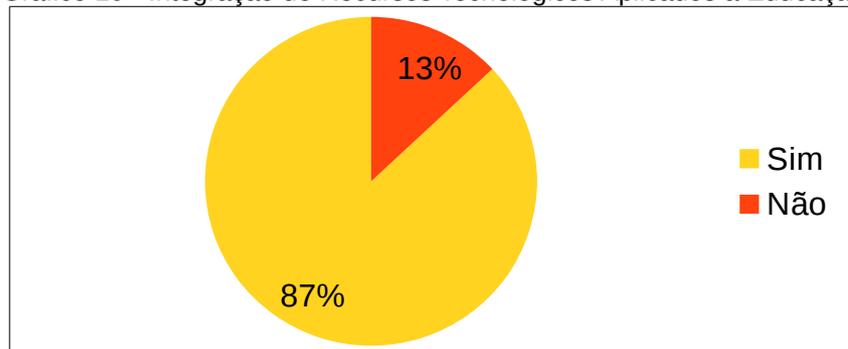
Gráfico 9 - Tempo de uso semanal do MOODLE



Com relação a oitava pergunta, sua análise tornou-se desnecessária pelo fato de que, nesse projeto, não se usou os recursos: *chat*, fórum de discussão e mensagem, devido ao ambiente de *blended learning*.

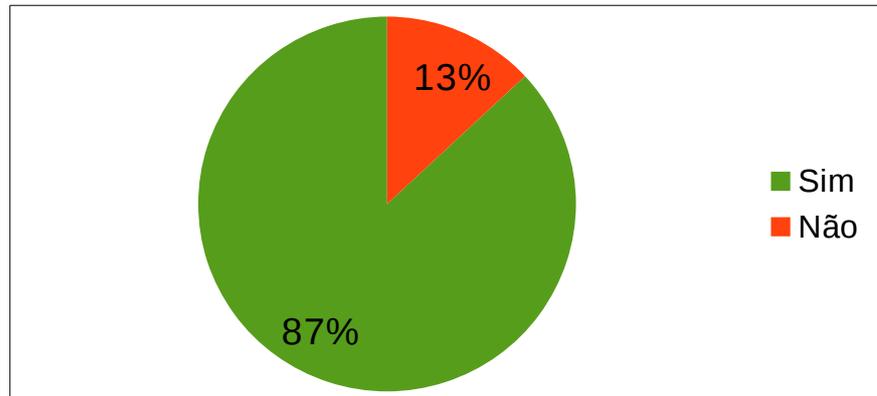
Na nona pergunta, como mostra o gráfico 10, 87% dos estudantes responderam que consideram que a integração de vários recursos tecnológicos aplicados à educação facilita o processo de aprendizagem.

Gráfico 10 - Integração de Recursos Tecnológicos Aplicados à Educação



Na décima pergunta, de acordo com o gráfico 11, foi questionado aos estudantes se eles gostariam que outras disciplinas utilizassem a plataforma MOODLE. 87% dos estudantes responderam que sim.

Gráfico 11 - Interesse pelo Ensino Híbrido



A décima segunda e décima terceira questões eram abertas para comentários dos estudantes, mas nem todos se prontificaram a responder.

Na décima segunda pergunta os estudantes relataram os conselhos que dariam aos colegas quando usassem a plataforma MOODLE pela primeira vez. A seguir apresentam-se todos os relatos obtidos⁵⁵:

- ✓ Organize seu horário com a aplicação de uma hora na plataforma.
- ✓ Manter uma frequência de acessos diários para um bom estudo pela plataforma.
- ✓ Que organiza-se uma rotina de estudo.
- ✓ Estude os conteúdos disponíveis no moodle.
- ✓ Presta atenção nos vídeos e conteúdos auxiliares.
- ✓ Faça antes de acabar o prazo...
- ✓ Que utilizasse pois ajuda o bastante.
- ✓ Fazer antes do prazo de entrega
- ✓ Ler os materiais de apoio.
- ✓ Que o mesmo aproveitasse ao máximo o programa
- ✓ Utilizar os materiais oferecidos
- ✓ Focar no que ele tem mais dificuldade, e buscar conhecimentos nas apostilas e vídeo aulas que ele dedicasse ao Moodle, pois realmente é uma ferramenta muito boa
- ✓ Pra ele se atentar as datas e prazos disponibilizados.
- ✓ Se dedicar e aproveitar essa oportunidade ímpar.
- ✓ Que se dedicasse, respondesse com sinceridade. Para que ele tivesse um bom aproveitamento de tá ferramenta.
- ✓ Faça com tempo e antecedência.
- ✓ Aproveite o conteúdo!
- ✓ Na hora de responder as questões tomar cuidado. Prestar atenção pra não acabar marcando a resposta errada.
- ✓ Tirar um tempo bem calmo e grande.

Na décima terceira pergunta, foi pedido aos estudantes para que fizessem comentários, críticas ou sugestões que não tivessem sido contempladas nas

⁵⁵ Os erros de português e os vícios de escrita desses estudantes foram mantidos na transcrição

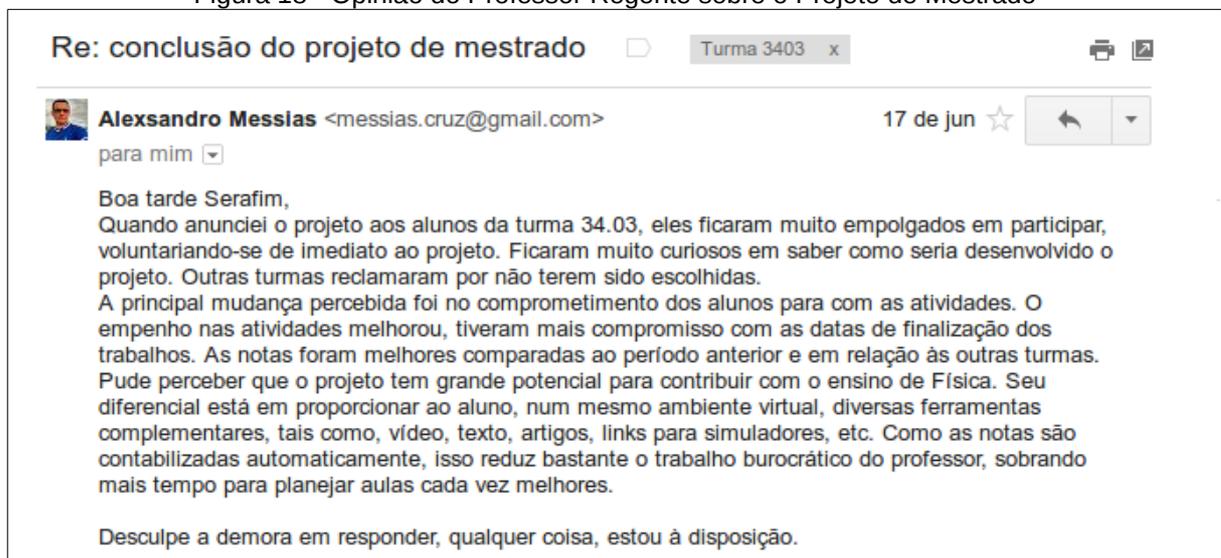
perguntas anteriores. A seguir todos os relatos obtidos⁵⁶:

- ✓ Os questionários deveriam abrir sempre que fosse necessário e não uma vez só.
- ✓ A necessidade de um exercício de fixação antes do exercício valendo ponto.
- ✓ Acho que o site deve ser mais claro e que na sala o professor poderia falar mais de algumas questões.
- ✓ programa ótimo!
- ✓ O curso exigiu um nível ótimo de conhecimento do estudante e mostrou, para aqueles que tem dificuldades, é necessário estudar mais
- ✓ Algumas alterações poderiam ser feitas na parte do chat para que os estudantes também pudessem conversar entre si de forma instantânea.

A partir dos relatos contidos nas duas últimas perguntas é possível constatar a participação ativa dos estudantes no projeto. Eles acreditam que essa metodologia pode trazer benefícios concretos para a construção de seu aprendizado.

O professor regente da turma enviou um e-mail para o pesquisador mostrando sua opinião sobre a aplicação do projeto, conforme a seguir:

Figura 18 - Opinião do Professor Regente sobre o Projeto de Mestrado



Por meio desse e-mail, fica claro o potencial e a importância dessa metodologia híbrida para a relação ensino-aprendizagem.

⁵⁶ Os erros de português e os vícios de escrita desses estudantes foram mantidos na transcrição

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentou-se nesse trabalho uma sequência didática abordando os conteúdos de eletrodinâmica, conforme proposto no primeiro objetivo específico. Trabalhou-se com esse conteúdo pois o mesmo está de acordo com o calendário escolar da Secretaria de Educação do Tocantins (SEDUC-TO) e foi ministrado pelos professores de Física no período da inserção desse projeto.

Por ser uma metodologia nova de ensino e aprendizagem no Ensino Médio (EM) foi necessária uma adaptação dos estudantes, do professor regente e também da escola. Uma vez que essa mudança não é tecnológica e sim metodológica. É importante frisar que qualquer estabelecimento de ensino, que optar por essa metodologia híbrida, deverá ser preparado, bem como seus professores e estudantes.

Para o bom andamento de projetos que envolvam educação e informática por meio das Tecnologias de Comunicação e Informação (TIC), também é necessário que se leve em consideração a infraestrutura: internet de alta velocidade, salas de aula equipadas, laboratórios de informática e computadores nas casas dos estudantes. Ainda, no ano de 2015, o Brasil apresenta disparidade dos estudantes ao acesso à educação e a tecnologia, devido aos altos custos de serviços e equipamentos de informática, condições geográficas adversas, entre outros aspectos.

A Educação a Distância (EaD) vem sendo usada há mais de uma década no Ensino Superior (ES). A LDB prevê o uso da EaD no EM, mas conforme as estatísticas oficiais do MEC (apresentadas no capítulo 2), não se tem relatos de sua implementação. Aparenta ser uma incongruência do sistema educacional brasileiro a não utilização da EaD no EM regular concomitante ao ensino presencial, pois pode expor o estudante do EM a uma mudança metodológica brusca ao ele adentrar no ES. Esse despreparo do estudante pode causar uma dificuldade a mais na sequência de seus estudos.

Atendendo ao segundo objetivo específico, explicitado na introdução desse trabalho, essa metodologia híbrida de ensino que usa a EaD como complemento ao ensino presencial foi aprovada por 83% dos estudantes, enquanto 87% dos estudantes, que participaram da aplicação do projeto, gostariam que essa metodologia se estendesse as outras disciplinas. Menciona-se também como

resultados, quanto à receptividade dos estudantes a essa metodologia: a flexibilidade de horários, a facilidade de acesso, a busca por conhecimento, a praticidade, o uso de tecnologia por meio do MOODLE, entre outros.

A partir da análise dos dois questionários aplicados, acompanhado de um e-mail da opinião do professor regente, verifica-se:

1. A empolgação dos estudantes que participariam do projeto;
2. A reclamação dos demais estudantes das outras turmas que não teriam essa oportunidade;
3. O maior comprometimento dos estudantes participantes em realizar as atividades;
4. A melhoria das notas dos estudantes participantes.

Assim, corrobora-se a hipótese dessa investigação onde se afirma que existe receptividade dos estudantes de Física do EM quando se usa uma metodologia de ensino baseada em *blended learning*.

Para o pesquisador, os questionários avaliativos utilizados na aplicação do projeto, compostos por 60 questões, além de servirem para a análise de dados, mostraram-se motivadores para utilização da plataforma, pois participaram da composição da média bimestral da turma. Se o projeto não tivesse esse caráter avaliativo, acredita-se que a participação dos estudantes seria menor.

A partir do exposto acima, percebe-se que a interação entre todos os agentes envolvidos no projeto, vem ao encontro com a teoria de aprendizagem de Vygotsky, que diz que o indivíduo se desenvolve a partir da sua interação com o seu meio sociocultural, onde transformando o meio, o homem transforma a si mesmo.

Também, nessa metodologia híbrida, o professor assume o papel de orientador, facilitador do processo de aprendizado dos estudantes, fator relevante para Vygotsky, levando-os a passar de um nível de alta dependência em relação a sua aprendizagem para serem os responsáveis na aquisição de seus próprios conhecimentos.

O produto de ensino criado a partir dessa metodologia vem ao encontro com a linha de pesquisa 3: Processos de Ensino e Aprendizagem e Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Física do MNPEF, na medida que apresenta práticas escolares inovadoras, utilizando-se do MOODLE no ensino-aprendizagem de Física. Salienta-se que as práticas escolares apresentadas neste projeto estão de acordo com as políticas públicas educacionais.

O pesquisador enxerga que o presente Produto Educacional possa ser reproduzido e/ou adaptado a outros conteúdos por professores de Física que pretendam experimentar o uso da EaD como complemento ao ensino presencial.

O pesquisador também acredita que para desenvolver projetos que envolvam o uso híbrido entre o ensino presencial e EaD, são necessários conhecimentos que envolvam áreas distintas que compõem a base de projetos dessa natureza. A psicologia da educação, por meio de teorias de aprendizagem, conduz uma melhor forma de transmitir conhecimentos. A gestão de pessoas utiliza conhecimentos de competências para trabalhar a construção e manutenção dos relacionamentos presenciais e virtuais. O conhecimento sobre legislação em EaD no Brasil é o norteador para que possamos desenvolver projetos factíveis com esse tipo de metodologia. A informática é onde está a via de comunicação, portanto seu conhecimento se torna indispensável.

Por fim, contemplando o objetivo geral desse projeto, o MOODLE em um cenário de *blended learning* mostra-se um excelente recurso para complementar os cursos presenciais, contribuindo assim, para manter os estudantes motivados e a estudarem Física.

6.1 Recomendações para Futuros Trabalhos

Mesmo o pesquisador acreditando no potencial da metodologia do ensino híbrido, faz-se necessário:

1. Uma quantidade maior de aplicações em outros ambientes educacionais para que se possa caracterizar seus resultados de forma mais generalista.
2. É preciso mais pesquisas em nível de mestrado e doutorado que abarquem a metodologia de ensino baseada na EaD, por meio de *blended learning*, para que se possa, de fato, implantar novas práticas de ensino híbrido nas escolas públicas e trazê-las à luz desse século baseado em novas TIC.
3. Comparação entre grupo de controle e um grupo experimental para constatar se há uma aprendizagem significativa dos conceitos físicos, por meio da metodologia de *blended learning*.
4. Aplicação dessa proposta de mestrado com outros conteúdos em outras séries do EM.

5. Também acredita-se que esse estudo possa servir como um projeto-piloto para as Secretarias de Educação implementarem um processo de mudança na forma de trabalhar uma nova relação de ensino-aprendizagem no EM.

REFERÊNCIAS

ABED. **Relatório analítico de aprendizagem a distância no Brasil**. Censo EaD.BR 2013/2014. Disponível em:

<http://www.abed.org.br/censoead2013/CENSO_EAD_2013_PORTUGUES.pdf>

Acesso em: 13 abr. 2015

ABEGG, I; BASTOS, F. P.; MULLER, F. M.. **Ensino-aprendizagem colaborativo mediado pelo wiki do Moodle**. *Educ. rev.* [online]. 2010, n.38, pp. 205-218

ALMEIDA, M. S. **Competências do Tutor em Ensino a Distância**. Palmas, 2012. Monografia (Especialização em Formação em Ensino a Distância). Programa de Pós-Graduação em Formação em Educação a Distância, UNIP – Universidade Paulista

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação: Lei nº 9.394/96 – 24 dez. 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, 1996.

Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm> Acesso em: 02 set. 2015.

_____. **Decreto nº 5.622: Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**.

Brasília, 2005. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5622.htm> Acesso em: 02 set. 2015

_____. **Ministério da Educação. Portal do MEC**. Brasília, 2015. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12823:o-que-e-educacao-a-distancia&catid=355&Itemid=164> Acesso em: 02 set. 2015

CHIAVENATO, I. **Administração geral e pública**, Rio de Janeiro: Elsevier, 2006

COÊLHO, M. F. O. **Fundamentos de física**. Manaus: Centro de Educação Tecnológica do Amazonas, 2010. Disponível em:

<http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_infor_comun/tec_man_sup/0811_12_fund_de_fisica.pdf> Acesso em: 12 abr. 2015

Dicionário Aulete Digital. **Competência**. Disponível em:

<<http://www.aulete.com.br/competência>> Acesso em: 25 abr. 2015

GRF – Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. **Física 3: eletromagnetismo**. São Paulo: edusp, 2000.

INEP/MEC - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da educação superior 2013**. Disponível em:

<http://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/apresentacao/2014/coletiva_censo_superior_2013.pdf> Acesso em: 25 abr. 2015

INEP/MEC - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar da Educação Básica 2013 – Resumo Técnico**. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/resumos_tecnicos/resumo_tecnico_censo_educacao_basica_2013.pdf> Acesso em: 25 abr. 2015

LEONARD, D. A.; DELACEY, B. J. **Designing hybrid online/in-class learning programs for adults**. Disponível em: <<http://hbswk.hbs.edu/archive/docs/hybrid.pdf>> Acesso em: 26 abr. 2015

MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Curso de física**. vol: 3. 1ª ed. São Paulo: Scipione, 2011

MENEZES, C. S. **Estudo exploratório sobre o uso de ambientes colaborativos virtuais de aprendizagem no ensino básico de física**. Rio de Janeiro, 2006. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física). Coordenadoria do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ.

MORAES, M. J. **Aplicação de recursos de ambiente virtual de aprendizagem em curso de biologia do ensino médio**. São Paulo, 2011. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências e a Faculdade de Educação da USP

MORAN, J. M. **Educação híbrida com metodologias ativas e tecnologias digitais**. 2015. Disponível em: <<http://www2.eca.usp.br/moran/?news=palestra-moran-ensino-hibrido-com-metodologias-ativas-e-tecnologias>> Acesso em: 27 abr. 2015

_____. **Desafios da educação a distância no Brasil**. 2012. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/desafios_ead.pdf>. Acesso em: 09 mai. 2015

RICHTER, S. S. **Interação colaborativa em hipermídia educacional no ensino-aprendizagem de física**. Rio Grande do Sul, 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física). Programa de Pós-Graduação em Educação, Área de Concentração Práticas Escolares e Políticas Públicas da UFSM - Universidade Federal de Santa Maria.

RODRIGUES, L. A. **Uma nova proposta para o conceito de blended learning**. Disponível em: <<http://periodicos.uems.br/novo/index.php/interfaces/article/view/72/52>>. Acesso em: 25 abr. 2015

ROSSINI, A. M. **As novas tecnologias da informação e a educação a distância**. São Paulo: Thompson Learning, 2007

SANTANA, A. L. **A utilização da plataforma moodle para o apoio ao ensino presencial: um estudo exploratório em uma disciplina em nível de pós-graduação.** Espírito Santo, 2013. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES.

SANTOS, K. V. **Fundamentos de eletricidade.** Manaus: Centro de Educação Tecnológica do Amazonas, 2011. Disponível em: <http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_infor_comun/tec_man_sup/081112_fund_eletr.pdf> Acesso em: 12 abr. 2015

Todos pela Educação. **Anuário brasileiro da educação básica 2014.** Disponível em: <<http://www.moderna.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8A8A8247C974A50147CB9830C82749>> Acesso em: 25 abr. 2015

VALENTE, J. A. **Blended learning e as mudanças no ensino superior: a Proposta da Sala de Aula Invertida.** *Educ. rev.* [online]. 2014, n.spe 4/2014, p. 79-97. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/er/nspe4/0101-4358-er-esp-04-00079.pdf>> Acesso: em 09 mai. 2015

APÊNDICE A
EXERCÍCIOS DOS QUESTIONÁRIOS AVALIATIVOS

Esse apêndice contém todos os exercícios que foram utilizados para compor os questionários avaliativos, tanto das duas semanas de treinamento e revisão quando das cinco semanas de aplicação.

Primeira Semana de Treinamento e Revisão

Exercício 1

Realize as seguintes conversões:

$$56 \text{ kg} = \text{_____} \text{ mg}$$

Escolha uma:

- a. $5,6 \times 10^6$ mg
- b. 56×10^3 mg
- c. $5,6 \times 10^3$ mg
- d. 56×10^6 mg

Exercício 2

Realize as seguintes conversões:

$$9,8 \text{ M}\Omega = \text{_____} \text{ k}\Omega$$

Escolha uma:

- a. 9800 Ω
- b. 980 Ω
- c. 9,8 Ω
- d. 9800 k Ω

Exercício 3

Realize as seguintes conversões:

$$33 \text{ km} = \text{_____} \text{ m}$$

Escolha uma:

- a. 330 m
- b. 3,3 km
- c. 33000 m
- d. 33 m

Exercício 2

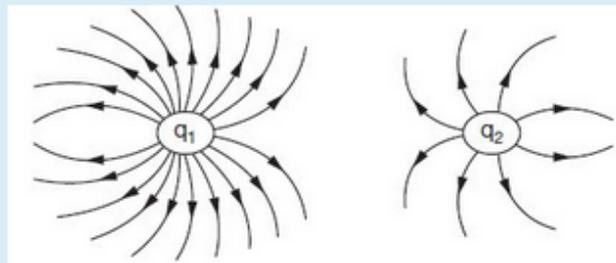
(CEETPS-SP) Uma partícula de massa $1,0 \times 10^{-5}$ kg e carga elétrica $2,0 \mu\text{C}$ fica em equilíbrio quando colocada em certa região de um campo elétrico. Adotando-se $g = 10 \text{ m/s}^2$, o campo elétrico naquela região tem intensidade, em V/m, de:

Escolha uma:

- a. 0,050
- b. 50
- c. 500
- d. 20
- e. 200

Exercício 3

(UEMA) A figura mostra linhas de força do campo eletrostático criado por um sistema de duas cargas puntiformes q_1 e q_2 .



Pergunta-se:

- a) Nas proximidades de que carga o campo eletrostático é mais intenso? Por quê?
- b) Qual é o sinal do produto $q_1 \times q_2$?



Exercício 4

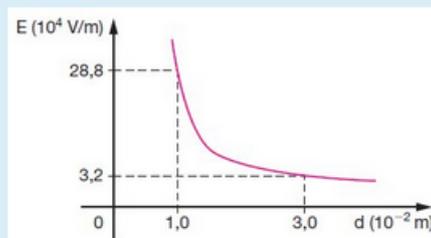
(UFPel-RS) Numa certa experiência, verificou-se que a carga de $5 \mu\text{C}$, colocada num certo ponto do espaço, ficou submetida a uma força de origem elétrica de valor $4 \times 10^{-3} \text{ N}$. Nesse ponto, a intensidade do campo elétrico é igual a:

Escolha uma:

- a. 20 kN/C
- b. 0,8 N/C
- c. 0,8 kN/C
- d. 20 N/C
- e. 0,8 N/C

Exercício 5

(MACK-SP) O módulo do vetor campo elétrico (E) gerado por uma esfera metálica de dimensões desprezíveis, eletrizada positivamente, no vácuo ($k_0 = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$), varia com a distância ao seu centro (d), segundo o diagrama dado.



Sendo $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ (módulo da carga do elétron ou do próton) a carga elementar, podemos afirmar que essa esfera possui:

Escolha uma:

- a. um excesso de 1×10^{10} elétrons em relação ao número de prótons
- b. igual número de elétrons e prótons
- c. um excesso de 2×10^{10} prótons em relação ao número de elétrons
- d. um excesso de 2×10^{10} elétrons em relação ao número de prótons
- e. um excesso de 1×10^{10} prótons em relação ao número de elétrons

Primeira Semana de Aplicação

Exercício 1

Selecione umas das alternativas:

Sinal Contínuo

Sinal Alternado

Exercício 2

(UEL-PR) Considere as seguintes afirmativas a respeito de um segmento AB de um fio metálico por onde passa uma corrente elétrica contínua e constante.

- I. A corrente elétrica em AB é um fluxo de elétrons.
- II. A carga elétrica total de AB é nula.
- III. Há uma diferença de potencial elétrico entre os extremos de AB.

Quais destas afirmativas são verdadeiras?

Escolha uma:

- a. I, II e III
- b. somente I
- c. somente II
- d. somente I e II
- e. somente III

Exercício 3

As unidades de resistência, diferença de potencial e intensidade de corrente, respectivamente, são:

Escolha uma:

- a. ohm, volt, ampère
- b. volt, ohm, ampère
- c. ampère, volt, ohm
- d. volt, ampère, ohm

Exercício 4

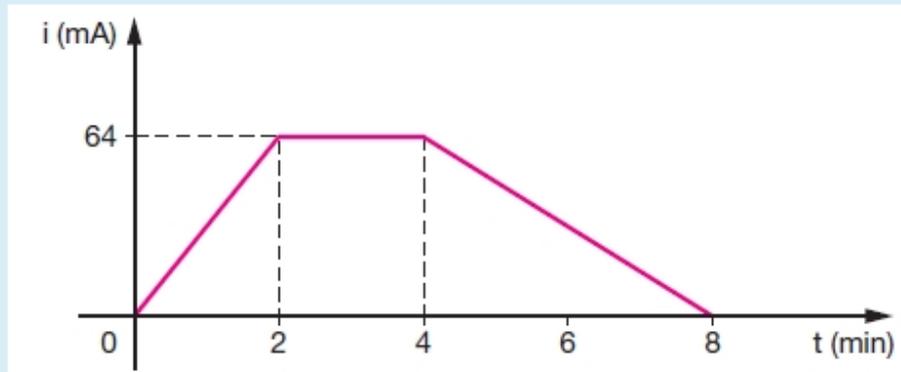
O que significa dizer que a energia elétrica que chega as nossas casas tem uma frequência de 60 Hz?

Escolha uma:

- a. que ela oscila 60 vezes em 1 hora
- b. que ela é contínua
- c. que ela tem 60 V
- d. que ela oscila 60 vezes em 1 segundo

Exercício 5

(IME-RJ) A intensidade da corrente elétrica em um condutor metálico varia, com o tempo, de acordo com o gráfico a seguir.



Sendo o módulo da carga elementar $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C, determine:

- a carga elétrica que atravessa uma seção do condutor em 8 s
- o número de elétrons que atravessa uma seção do condutor durante esse mesmo tempo
- a intensidade média da corrente entre os instantes 0 s e 8 s



Exercício 6

Determine o período de um sinal alternado cuja frequência é de 20 kHz.

Escolha uma:

- a. 0,05 s
- b. 10 s
- c. 5×10^{-3} s
- d. 5×10^{-5} s

Exercício 7

(PUC-SP) A corrente elétrica através de um fio metálico é constituída pelo movimento de:

Escolha uma:

- a. elétrons livres no sentido oposto ao da corrente
- b. cargas positivas no sentido da corrente
- c. cargas positivas no sentido oposto ao da corrente
- d. íons positivos e negativos
- e. nenhuma das alternativas

Exercício 8

(UFAL) A corrente elétrica no filamento de uma lâmpada é 200 mA. Considerando a carga elementar igual a $1,6 \times 10^{19}$ C, pode-se concluir que, em um minuto, passam pelo filamento da lâmpada:

Escolha uma:

- a. $1,3 \times 10^{20}$ elétrons
- b. $1,3 \times 10^{19}$ prótons
- c. $7,5 \times 10^{19}$ elétrons
- d. $1,3 \times 10^{19}$ elétrons
- e. $7,5 \times 10^{19}$ prótons

Exercício 9

(UNIFOR-CE) Um fio condutor, de secção constante, é percorrido por uma corrente elétrica constante de 4,0 A. O número de elétrons que passa por uma secção reta desse fio, em um minuto, é: (Dado: carga elementar do elétron é igual a $1,6 \times 10^{19}$ C).

Escolha uma:

- a. $1,5 \times 10^{21}$
- b. $2,5 \times 10^{19}$
- c. $1,5 \times 10^{18}$
- d. $4,0 \times 10^{20}$
- e. $4,0 \times 10^{17}$

Exercício 10

Qual grandeza física usada em eletricidade determina se o material é isolante ou condutor?

Escolha uma:

- a. Resistência Elétrica
- b. Tensão Elétrica
- c. Potência Elétrica
- d. Corrente Elétrica

Segunda Semana de Aplicação

Exercício 1

(UFRRJ) Beatriz, uma mãe que gosta muito de eletrodomésticos, ganhou de seu marido um forno elétrico para sua cozinha. As especificações do fabricante do forno eram: potência 1800 W e voltagem 110 V. Entre os valores abaixo, o que melhor representa a resistência elétrica do aparelho, trabalhando nas condições fornecidas pelo fabricante, é:

Escolha uma:

- a. 1,98 Ω
- b. 20 Ω
- c. 6,72 Ω
- d. 0,76 Ω
- e. 12,4 Ω

Exercício 2

O resistor é um dispositivo capaz de transformar energia elétrica em calor.

Escolha uma opção:

- Verdadeiro
- Falso

Exercício 3

(UnB-DF) Suponha que uma pessoa em Brasília, na época da seca, aproxime sua mão de um carro cuja carroceria apresenta uma diferença de potencial de 10000 V com relação ao solo. No instante em que a mão estiver suficientemente próxima ao carro, fluirá uma corrente que passará pelo ar, pelo corpo da pessoa e, através do seu pé, atingirá o solo. Sabendo que a resistência do corpo da pessoa, no percurso da corrente elétrica, é de 2000 Ω e que uma corrente de 300 mA causará a sua morte, calcule, em k Ω , a resistência mínima que o ar deve ter para que a descarga não mate essa pessoa. Despreze a parte fracionária de seu resultado, caso exista.

Exercício 4

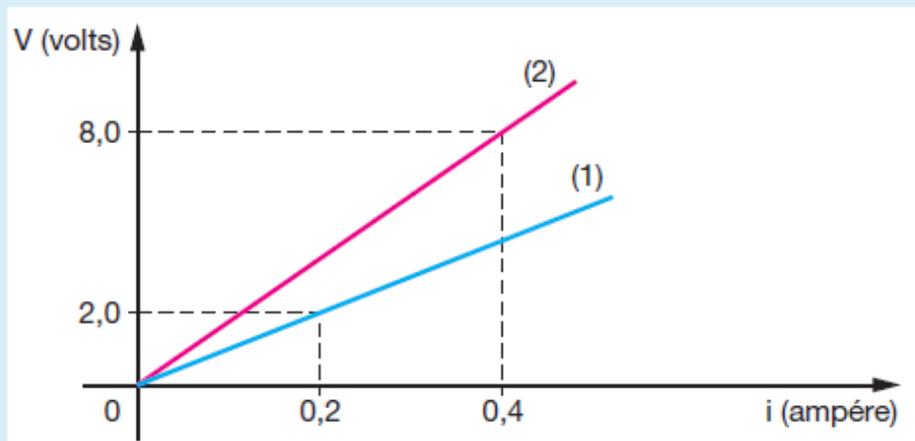
Uma lâmpada incandescente é submetida a uma d.d.p. de 110 V, sendo percorrida por uma corrente elétrica de 5,5 A. Qual é, nessas condições, o valor da resistência elétrica do filamento da lâmpada?

Escolha uma:

- a. 20 Ω
- b. 0,05 Ω
- c. 2 Ω
- d. 605 Ω

Exercício 5

(UNITAU-SP) Dois condutores metálicos (1) e (2), de materiais diferentes mas com as mesmas dimensões geométricas, apresentam o comportamento ilustrado na figura, quando sujeitos a tensões crescentes.



Sendo ρ_1 e ρ_2 as suas resistividades respectivas, a relação ρ_1/ρ_2 é igual a:

Escolha uma:

- a. $\frac{1}{4}$
- b. $\frac{1}{2}$
- c. $\frac{2}{5}$
- d. 1
- e. 2

Exercício 6

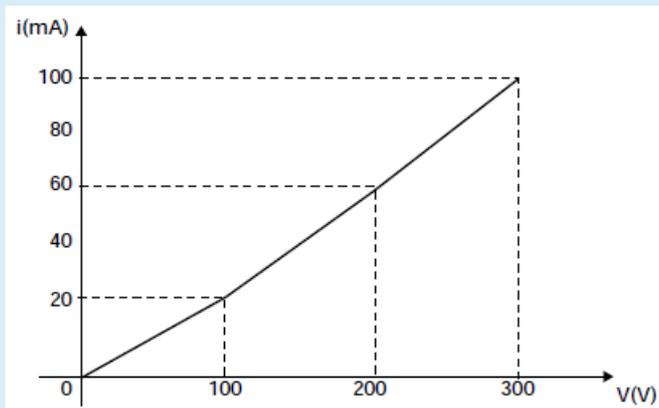
(U. Salvador-BA) Um fio de cobre, cuja área da secção transversal é igual a 2mm^2 , quando submetido a uma tensão de 34 V , é percorrido por uma corrente elétrica de intensidade 4 A . Supondo-se constante e igual a $1,7 \cdot 10^{-2}\ \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ a resistividade do cobre, o comprimento do fio, em metros, é igual a:

Escolha uma:

- a. 1000
- b. 600
- c. 800
- d. 400
- e. 200

Exercício 7

(Unifor-CE) Para certo dispositivo foi representada a curva corrente x tensão e foram feitas três afirmações.



- I. O dispositivo obedece à lei de Ohm.
 - II. Quando os terminais do dispositivo estão submetidos a 100 V , sua resistência é de $5,0 \cdot 10^3\ \Omega$.
 - III. Quando submetido a 300 V , a potência dissipada no dispositivo é de 30 W .
- Pode-se afirmar que SOMENTE

Escolha uma:

- a. III é correta
- b. I é correta
- c. II é correta
- d. I e II são corretas
- e. II e III são corretas

Exercício 8

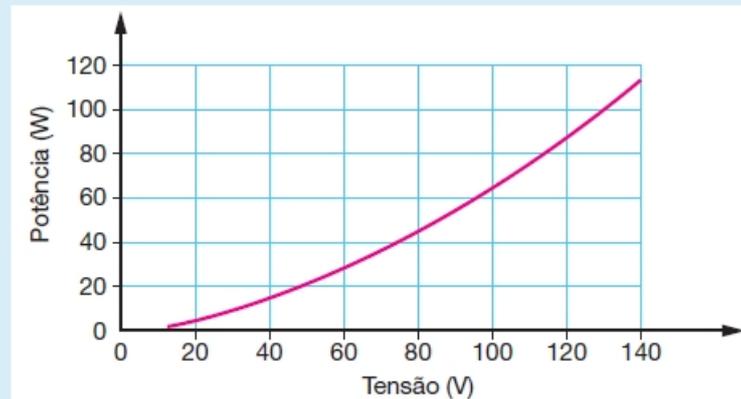
(PUC-RS) Um condutor elétrico tem comprimento l , diâmetro d e resistência elétrica R . Se duplicarmos seu comprimento e diâmetro, sua nova resistência elétrica passará a ser:

Escolha uma:

- a. $R/2$
- b. R
- c. $R/4$
- d. $4R$
- e. $2R$

Exercício 9

(Unicamp-SP) Um técnico em eletricidade notou que a lâmpada que ele havia retirado do almoxarifado tinha seus valores nominais (valores impressos no bulbo) um tanto apagados. Pôde ver que a tensão nominal era de 130 V, mas não pôde ler o valor da potência. Ele obteve, então, através de medições em sua oficina, o seguinte gráfico:



- a) Determine a potência nominal da lâmpada a partir do gráfico.
- b) Calcule a corrente na lâmpada para os valores nominais de potência e tensão.
- c) Calcule a resistência da lâmpada quando ligada na tensão nominal.



Exercício 10

(UFBA) Um aquecedor, operando à ddp de 100 V, eleva a temperatura de 5 l de água de 20 °C para 70 °C, em um intervalo de 20 minutos. Admitindo-se que toda energia elétrica é transformada em energia térmica e considerando-se que a água tem densidade de 1 g/cm^3 e calor específico de $4 \text{ J/g}^\circ\text{C}$. Determine, em ohms, a resistência elétrica do aquecedor.

Escolha uma:

- a. 10 Ω
- b. 8 Ω
- c. 12 Ω
- d. 14 Ω

Terceira Semana de Aplicação

Exercício 1

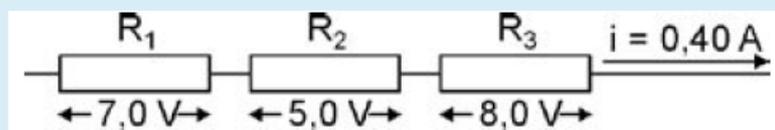
Qual a principal característica de uma associação em paralelo?

Escolha uma:

- a. Componentes em paralelo apresentam a mesma diferença de potencial (tensão elétrica) entre suas extremidades.
- b. A corrente elétrica e tensão elétrica é a mesma
- c. A corrente elétrica e tensão elétrica são diferentes
- d. A potência elétrica que passa por eles é a mesma, ou seja, constituem um único caminho no circuito elétrico

Exercício 2

(UEL-PR) Considere os valores indicados no esquema a seguir, que representa uma associação de resistores.



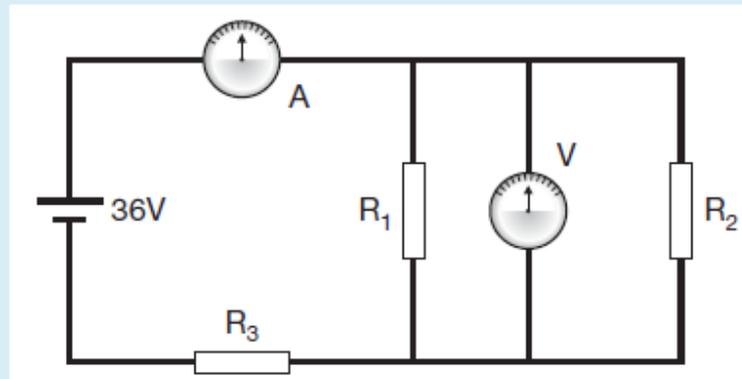
O resistor equivalente dessa associação vale:

Escolha uma:

- a. 14 Ω
- b. 20 Ω
- c. 50 Ω
- d. 32 Ω
- e. 8 Ω

Exercício 3

(PUC-SP) No circuito representado no esquema abaixo, os resistores R_1 , R_2 e R_3 têm valores iguais à 12Ω .



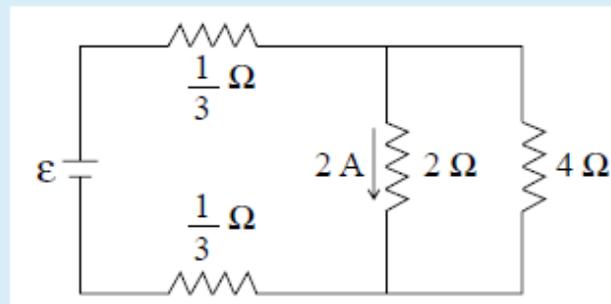
De acordo com o esquema, a leitura do amperímetro A, em ampères, e a leitura do voltímetro V, em volts, são, respectivamente:

Escolha uma:

- a. 1 e 12
- b. 1 e 36
- c. 2 e 24
- d. 2 e 12
- e. 4 e 12

Exercício 4

(UFRS) No circuito representado na figura abaixo, a intensidade da corrente elétrica através do resistor de 2Ω é de 2 A . O circuito é alimentado por uma fonte de tensão ideal ϵ .



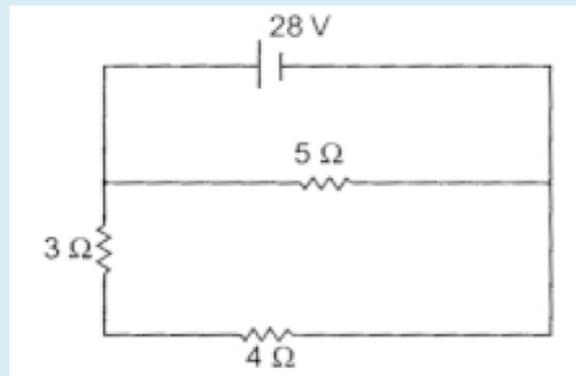
Qual o valor da diferença de potencial entre os terminais da fonte?

Escolha uma:

- a. $16/3 \text{ V}$
- b. $40/3 \text{ V}$
- c. 4 V
- d. $14/3 \text{ V}$
- e. 6 V

Exercício 7

(PUC-PR) O circuito representado abaixo é constituído de uma fonte de fem 28 V, resistência interna nula e de três resistores.



A potência dissipada no resistor de 3 Ω é:

Escolha uma:

- a. 80 W
- b. 30 W
- c. 64 W
- d. 50 W
- e. 48 W

Exercício 8

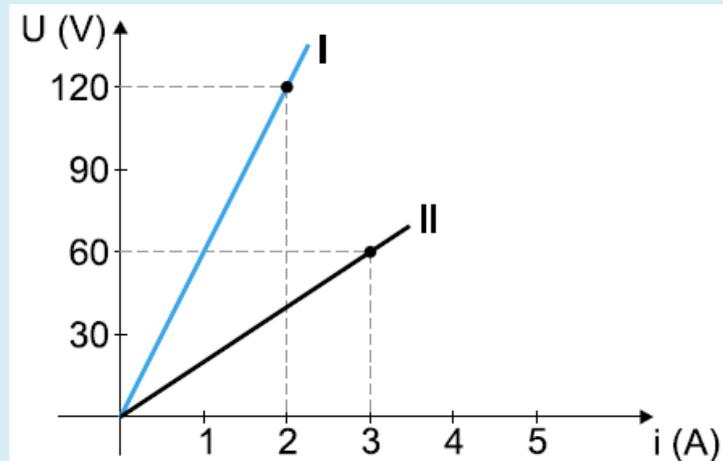
Qual a principal característica de uma associação em série?

Escolha uma:

- a. Componentes em série apresentam a mesma diferença de potencial (tensão elétrica) entre suas extremidades.
- b. A corrente elétrica e tensão elétrica são diferentes
- c. A corrente elétrica que passa por eles é a mesma, ou seja, constituem um único caminho no circuito elétrico
- d. A corrente elétrica e tensão elétrica é a mesma

Exercício 9

(UEA-AM) O gráfico a seguir mostra as intensidades das correntes que podem circular em dois resistores (I e II), em função das voltagens a que são submetidos.



Os resistores I e II vão ser associados em paralelo e, em seguida, ligados a uma fonte de tensão de 90 V. Qual a intensidade de corrente que será fornecida ao conjunto?

Escolha uma:

- a. 10 A
- b. 15 A
- c. 6 A
- d. 8 A
- e. 12 A

Exercício 10

Determine a resistência equivalente de cinco resistores em paralelo, cada um com uma resistência de 10 k Ω . Lembre-se k (quilo) equivale a 10^3 !

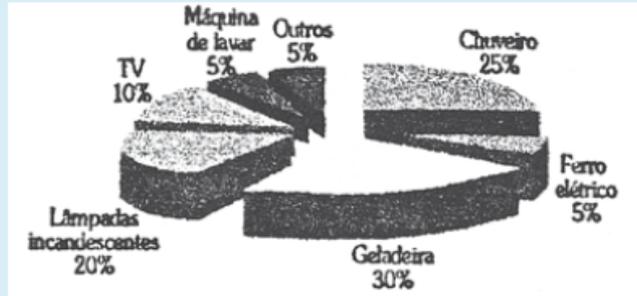
Escolha uma:

- a. 2 k Ω
- b. 2 Ω
- c. 20 M Ω
- d. 20 k Ω

Quarta Semana de Aplicação

Exercício 1

(ENEM) A distribuição média, por tipo de equipamento, do consumo de energia elétrica nas residências no Brasil é apresentada no gráfico.



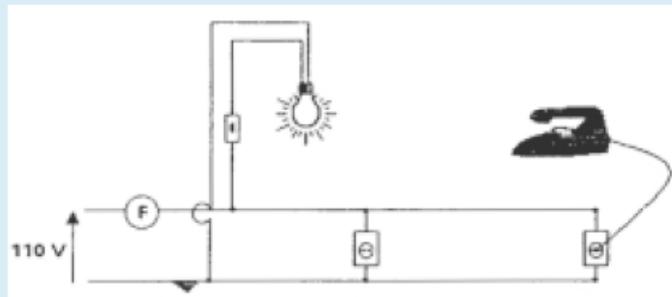
Como medida de economia, em uma residência com 4 moradores, o consumo mensal médio de energia elétrica foi reduzido para 300 kWh. Se essa residência obedece à distribuição dada no gráfico, e se nela há um único chuveiro de 5 000 W, pode-se concluir que o banho diário da cada morador passou a ter uma duração média, em minutos, de:

Escolha uma:

- a. 12
- b. 10
- c. 2,5
- d. 7,5
- e. 5,0

Exercício 2

(Fuvest-SP) Um circuito doméstico simples, ligado à rede de 110 V e protegido por um fusível F de 15 A, está esquematizado abaixo.



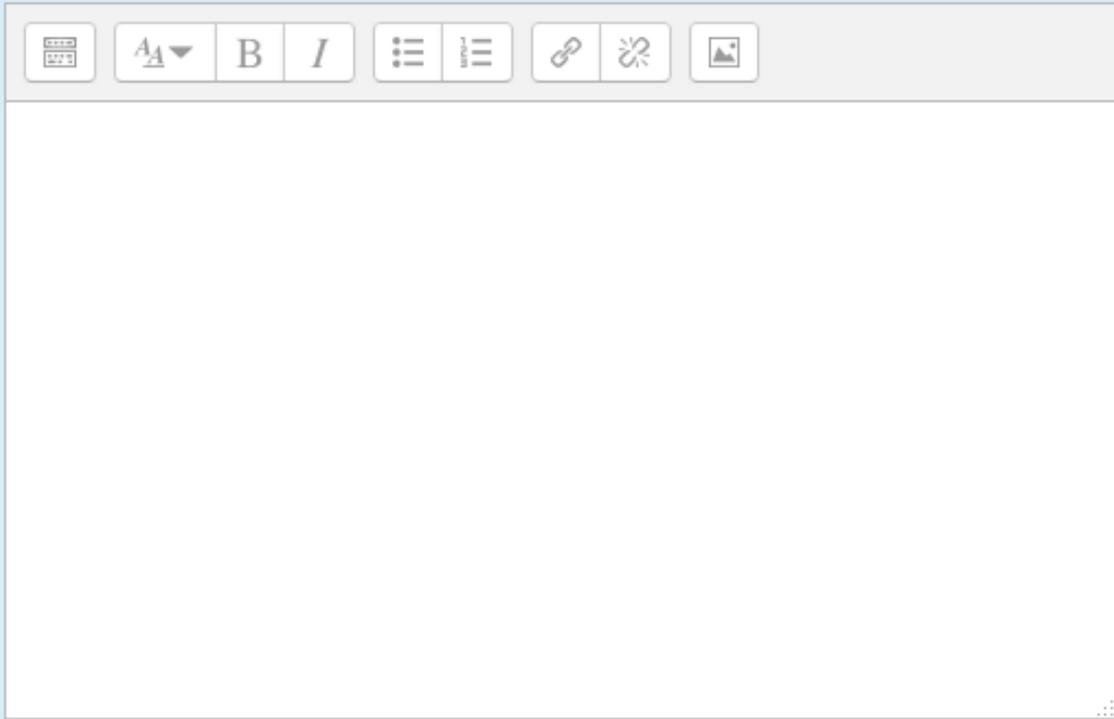
A potência máxima de um ferro de passar roupa que pode ser ligado, simultaneamente, a uma lâmpada de 150 W, sem que o fusível interrompa o circuito, é aproximadamente de:

Escolha uma:

- a. 1500 W
- b. 2250 W
- c. 2500 W
- d. 1650 W
- e. 1100 W

Exercício 3

(UFBA) Um aquecedor, operando à ddp de 100 V, eleva a temperatura de 5 l de água de 20 °C para 70 °C, em um intervalo de 20 minutos. Admitindo-se que toda energia elétrica é transformada em energia térmica e considerando-se que a água tem densidade de 1 g/cm³ e calor específico de 4 J/g°C, determine, em ohms, a resistência elétrica do aquecedor.



A rich text editor toolbar is displayed below the question text. It includes icons for text color, background color, bold (B), italic (I), bulleted list, numbered list, link, unlink, and image insertion. The main text area below the toolbar is empty.

Exercício 4

Ao pagar uma conta da companhia que fornece luz, você está pagando o consumo de:

Escolha uma:

- a. corrente elétrica
- b. potência elétrica
- c. tensão elétrica
- d. energia elétrica

Exercício 5

(UFAL) A potência dissipada por um resistor é 1,44 W quando a tensão nos terminais é 12 V. Se a tensão nos terminais desse resistor fosse 9,0 V, a potência dissipada, em watts, seria:

Escolha uma:

- a. 0,81
- b. 2,88
- c. 1,20
- d. 0,36
- e. 0,16

Exercício 6

(Vunesp) Para obter uma iluminação pouco intensa, pode-se utilizar uma lâmpada de 220 V ligando-a em 110 V, em vez de usar uma lâmpada de baixa potência, mas de mesma tensão que a da rede elétrica. A principal vantagem desta opção é a de aumentar a vida útil da lâmpada que, em condições nominais, é projetada para uma vida útil de 1000 horas. Ligando uma lâmpada de 40 W - 220 V numa rede elétrica de 110 V e considerando que a resistência elétrica da lâmpada não varia com a temperatura, a potência dissipada por esta lâmpada será de:

Escolha uma:

- a. 40 W
- b. 20 W
- c. 10 W
- d. 7 W
- e. 5 W

Exercício 7

(Unitau-SP) Um motor fornece uma potência mecânica de $8,50 \times 10^2$ W com eficiência de 85% quando atravessado por uma corrente elétrica de 10 A. A tensão que o alimenta é igual a:

Escolha uma:

- a. 85 V
- b. 10 V
- c. 2,0 V
- d. 0,5 V
- e. 100 V

Exercício 8

(UFSM-RS) Analise as afirmações a seguir, referentes a um circuito contendo três resistores de resistências diferentes, associados em paralelo e submetidos a uma certa diferença de potencial, verificando se são verdadeiras ou falsas.

- A resistência do resistor equivalente é menor do que a menor das resistências dos resistores do conjunto
- A corrente elétrica é menor no resistor de maior resistência.
- A potência elétrica dissipada é maior no resistor de maior resistência.

A sequência correta é:

Escolha uma:

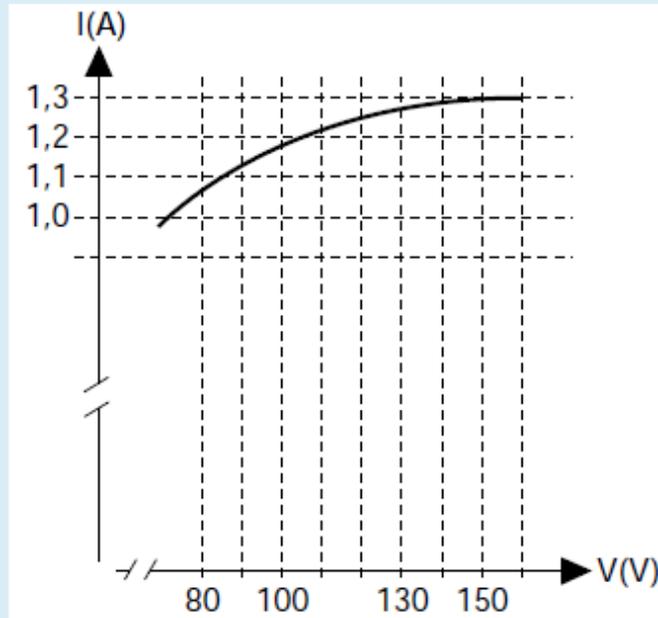
- a. V, F, F
- b. V, V, V
- c. F, F, V
- d. V, V, F
- e. F, V, F

Exercício 9

(Fuvest-SP) Um certo tipo de lâmpada incandescente comum, de potência nominal 170 W e tensão nominal 130 V, apresenta a relação da corrente (I), em função da tensão (V), indicada no gráfico abaixo. Suponha que duas lâmpadas (A e B), desse mesmo tipo, foram utilizadas, cada uma, durante 1 hora, sendo:

A - em uma rede elétrica de 130 V

B - em uma rede elétrica de 100 V



Ao final desse tempo, a diferença entre o consumo de energia elétrica das duas lâmpadas, em watt.hora (Wh), foi aproximadamente de:

Escolha uma:

- a. 50 Wh
- b. 0 Wh
- c. 40 Wh
- d. 70 Wh
- e. 10 Wh

Exercício 10

Uma casa possui 10 lâmpadas, que permanecem acesas 6 horas por dia. Sendo de 100 watts a potência elétrica de cada lâmpada, a energia elétrica gasta num mês é de:

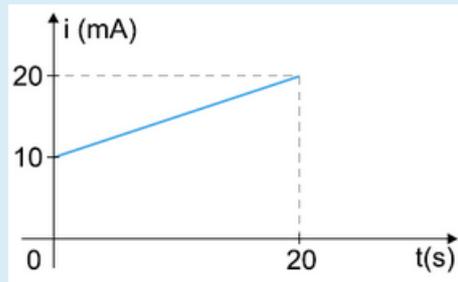
Escolha uma:

- a. 30 kWh
- b. 60 kWh
- c. 120 kWh
- d. 180 kWh
- e. 18 kWh

Quinta Semana de Aplicação - Revisão

Exercício 1

O gráfico abaixo representa a intensidade da corrente elétrica i em um fio condutor, em função do tempo transcorrido t . Calcule a intensidade média da corrente elétrica nos vinte primeiros segundos.



Barra de ferramentas de edição:

- Ícone de tabela
- Ícone de texto (A)
- Ícone de negrito (B)
- Ícone de itálico (I)
- Ícone de lista
- Ícone de link
- Ícone de imagem

Área de resposta:

Exercício 2

(Fatec-SP) Um chuveiro elétrico tem seletor que lhe permite fornecer duas potências distintas: na posição "verão" o chuveiro fornece 2.700 W; na posição "inverno" fornece 4.800 W. José, o dono desse chuveiro usa-o diariamente na posição "inverno", durante 20 minutos. Surpreso com o alto valor de sua conta de luz, José resolveu usar o chuveiro com o seletor na posição "verão", pelos mesmos 20 minutos diários. Supondo-se que o preço do quilowatt-hora seja de R\$ 0,20, isso representará uma economia diária de aproximadamente:

Escolha uma:

- a. R\$ 2,00
- b. R\$ 0,14
- c. R\$ 0,20
- d. R\$ 20,00
- e. R\$ 1,40

Exercício 3

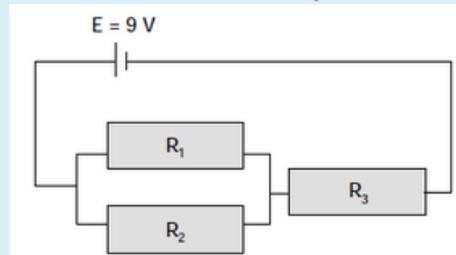
As lâmpadas elétricas incandescentes são elementos de circuito que se classificam como:

Escolha uma:

- a. receptores elétricos
- b. geradores elétricos
- c. fusíveis
- d. resistores

Exercício 4

(U. Caxias do Sul-RS) A figura mostra um circuito elétrico com um gerador de 9 V, três resistores, $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 40 \Omega$, $R_3 = 10 \Omega$, e fios para conexões. É correto afirmar que:



Escolha uma:

- a. a diferença de potencial elétrico nos extremos de R_1 e nos extremos de R_3 é de mesmo valor.
- b. a corrente elétrica que passa em R_2 é de mesmo valor do que a que passa em R_3 .
- c. as correntes elétricas que passam em R_1 e em R_3 são de mesmo valor.
- d. a diferença de potencial elétrico nos extremos de R_2 é duas vezes maior do que nos extremos de R_1 .
- e. a corrente elétrica que passa em R_1 é quatro vezes maior do que a que passa em R_2 .

Exercício 5

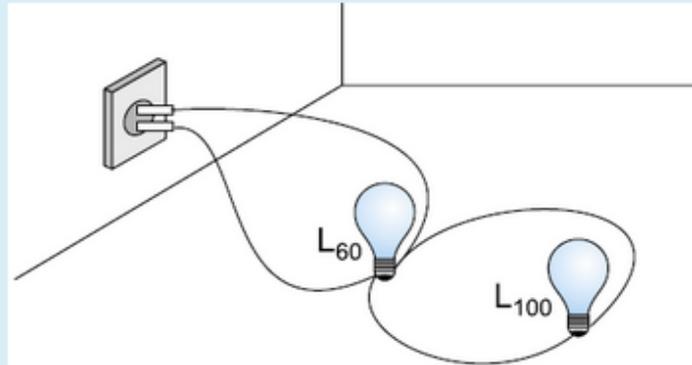
(Mackenzie-SP) Em uma certa residência, existe um chuveiro elétrico (A) de indicação nominal (4.400 W / 6.600 W – 220 V). Esse chuveiro possui uma chave reguladora que possibilita dispor-se de água morna na posição Verão e de água mais quente na posição Inverno. Entretanto, existe também um outro chuveiro (B), de mesma finalidade, que possui a inscrição nominal (4.400 W / 6.600 W – 110 V). Comparando-se o consumo de energia elétrica dos dois chuveiros, para dois banhos idênticos, concluímos que:

Escolha uma:

- a. o chuveiro B consome uma vez e meia a energia elétrica consumida pelo chuveiro A.
- b. o chuveiro A consome uma vez e meia a energia elétrica consumida pelo chuveiro B.
- c. o chuveiro B consome o dobro da energia elétrica consumida pelo chuveiro A.
- d. o chuveiro A consome o dobro da energia elétrica consumida pelo chuveiro B.
- e. os dois chuveiros consomem a mesma quantidade de energia.

Exercício 6

(UFMG) Duas lâmpadas - L_{60} e L_{100} - são ligadas a uma tomada, como representado nesta figura:



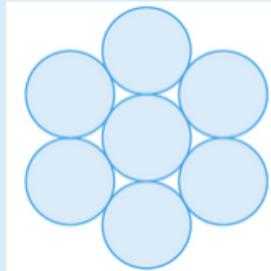
A lâmpada L_{60} é de 60 W e a L_{100} é de 100 W. Sejam V_{60} a diferença de potencial e i_{60} a corrente elétrica na lâmpada L_{60} . Na lâmpada L_{100} , esses valores são, respectivamente, V_{100} e i_{100} . Considerando-se essa situação, é correto afirmar que:

Escolha uma:

- a. $V_{60} = V_{100}$ e $i_{60} < i_{100}$
- b. $V_{60} < V_{100}$ e $i_{60} = i_{100}$
- c. $V_{60} < V_{100}$ e $i_{60} < i_{100}$
- d. $V_{60} = V_{100}$ e $i_{60} > i_{100}$
- e. $V_{60} = V_{100}$ e $i_{60} = i_{100}$

Exercício 7

(Mackenzie-SP) Para transmissão de energia elétrica, constrói-se um cabo composto por 7 fios de uma liga de cobre de área de seção transversal 10 mm^2 cada um, como mostra a figura a seguir. A resistência elétrica desse cabo, a cada quilômetro, é: Dado: Resistividade da liga de cobre = $2,1 \cdot 10^{-2} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

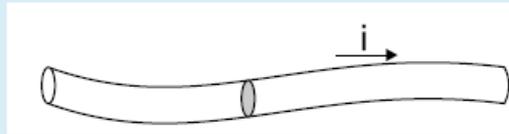


Escolha uma:

- a. $1,2 \Omega$
- b. $0,3 \Omega$
- c. $2,1 \Omega$
- d. $0,6 \Omega$
- e. $1,8 \Omega$

Exercício 8

(UFU-MG) A figura a seguir mostra um fio condutor, pelo qual passa uma corrente elétrica i . A área sombreada é a seção reta do fio.



A intensidade da corrente elétrica i , que passa pelo fio, é de 4 A. Sabendo-se que o módulo da carga de um elétron é $1,6 \cdot 10^{-19}$ C, a quantidade de elétrons, que passará pela seção reta do fio em 8 segundos, será igual a:

Escolha uma:

- a. $6,4 \cdot 10^{19}$
- b. $8 \cdot 10^{18}$
- c. $2 \cdot 10^{20}$
- d. $5 \cdot 10^{17}$

Exercício 9

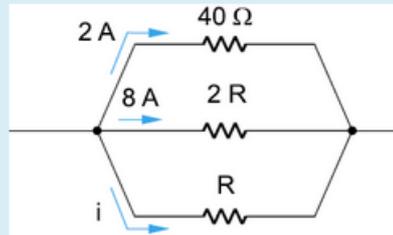
Um circuito elétrico residencial tem os aparelhos elétricos da tabela a seguir, onde aparecem suas potências médias. A ddp na rede é de 110 V. Calcule a intensidade da corrente que circula nesse circuito quando todos os aparelhos estão ligados.

Aparelho	Quantidade	Potência (W)
Lâmpada	4	60
Lâmpada	2	100
Chuveiro	1	4500
TV	1	150
Geladeira	1	400
Ferro	1	1000



Exercício 10

(Mackenzie-SP) Na associação de resistores da figura a seguir, os valores de i e R são, respectivamente:



Escolha uma:

- a. 2 A e 2,5 Ω
- b. 4 A e 2,5 Ω
- c. 8 A e 5 Ω
- d. 16 A e 5 Ω
- e. 1 A e 10 Ω

APÊNDICE B
PRODUTO EDUCACIONAL



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - INSTITUTO DE FÍSICA
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA
MARCIO SERAFIM DE ALMEIDA

Produto Educacional

**O USO DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA COMO COMPLEMENTO AO ENSINO
PRESENCIAL NOS CURSOS DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO**

BRASÍLIA – DF
2015

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	103
CONTEXTUALIZAÇÃO.....	104
MOODLE.....	105
MOODLE no Brasil.....	106
Construindo uma Disciplina no MOODLE.....	108
Atividade Questionário.....	111
Bloco de Administração - Banco de Questões.....	113
Bloco de Administração - Relatório de Notas.....	113
APRESENTAÇÃO DO PROJETO.....	115
Primeira Semana de Treinamento e Revisão.....	115
Segunda Semana de Treinamento e Revisão.....	118
Primeira Semana de Aplicação.....	122
Segunda Semana de Aplicação.....	126
Terceira Semana de Aplicação.....	132
Quarta Semana de Aplicação.....	138
Quinta Semana de Aplicação e Revisão.....	144
Sexta Semana de Aplicação e Apresentação de Resultados.....	149
REFERÊNCIAS.....	152

APRESENTAÇÃO

Este caderno corresponde a um **Produto Educacional** versando sobre o tema do **Uso do Ensino a Distância como Complemento ao Ensino Presencial** por meio da plataforma virtual MOODLE⁵⁷.

Este Material foi desenvolvido a partir de uma investigação educacional realizada no ano de 2014 na Rede Estadual de Ensino de Palmas/TO e constitui o produto de pesquisa desenvolvido no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) da Universidade de Brasília.

Como resultado desse processo, o pesquisador apresenta este Caderno de acordo com as atividades desenvolvidas ao longo de sua pesquisa. Ressalta que é preponderante um treinamento, tanto para professores quanto para os estudantes no uso da plataforma MOODLE.

Não é intenção do pesquisador mostrar como se implanta o MOODLE, bem como esgotar todas as suas possibilidades, pois fugiria da proposta do projeto. Somente faz-se uma pequena apresentação das Atividades e Recursos que foram utilizados nesse projeto.

Cabe ao professor utilizar esse Produto Educacional como referência. O professor deve promover as mudanças necessárias conforme a sua realidade, pois essa unidade de ensino adapta-se a qualquer tópico de Ensino de Física em qualquer ano. Podendo ainda, ser usado como modelo para aplicação em outras disciplinas.

O pesquisador também acredita que esse estudo possa servir de projeto-piloto para as Secretarias de Educação implementarem um processo de mudança, como forma de se trabalhar uma nova relação de ensino-aprendizagem.

O autor

⁵⁷ *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment - Ambiente de Aprendizagem Dinâmico Modular Orientado a Objeto*

CONTEXTUALIZAÇÃO

Esse projeto foi aplicado numa turma de terceiro ano do curso de Física de uma escola estadual em Palmas/TO, no ano de 2014. A infraestrutura de informática da plataforma MOODLE foi cedida pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO) – Campus Palmas, uma vez que já estava implantada e em uso.

O professor regente do curso na Escola Estadual ficou responsável pelas aulas presenciais e coube ao pesquisador postar na plataforma MOODLE: material didático, vídeos, simuladores virtuais e os exercícios do Questionário Avaliativo (QA), referente ao assunto exposto em sala de aula em cada semana. Todo o conteúdo exposto no MOODLE era preparado e revisado na semana anterior a postagem e definido, de comum acordo com o professor regente, nas reuniões semanais.

O livro didático adotado pela escola para o curso de Física foi o de Máximo e Alvarenga⁵⁸. Houve a preocupação em seguir-se a estrutura dos capítulos do livro para que os estudantes conseguissem estabelecer a relação entre o ensino presencial e a EaD, e assim, sentirem-se confiantes quanto à metodologia.

O conteúdo foi dividido por semanas, conforme calendário escolar. As últimas semanas do segundo bimestre foram usadas para um treinamento a fim de que os estudantes aprendessem e tirassem as dúvidas quanto ao uso da metodologia. No terceiro bimestre coletou-se os dados que foram posteriormente tabulados e quantificados. No início do quarto bimestre finalizou-se o projeto.

Como na escola selecionada são 2 aulas semanais de Física no Ensino Médio (EM), o projeto desenvolveu-se com a seguinte estrutura:

- Durante a semana, na primeira aula, o professor regente ministrou o conteúdo por meio de uma aula presencial. Os estudantes tinham que acessar o MOODLE e verificar o material didático disponível, simuladores e vídeos que complementavam o conteúdo exposto em sala de aula. Após respondiam os exercícios contidos no QA.
- O professor ainda tinha a chance de motivar os estudantes a frequentarem a plataforma MOODLE na segunda aula daquela semana e verificar o andamento das atividades da semana.
- Não foi permitido ao estudante realizar o QA em outro período que não fosse ao da semana referente ao conteúdo ministrado. Dessa forma, a responsabilidade do aprendizado passou a ser dividida entre todos os participantes do processo: professor, estudante, escola e pesquisador.

Como método de avaliação, combinou-se com o professor regente que as notas obtidas por meio da aplicação do projeto teriam um peso de 50% da média bimestral final. Os outros 50% seriam em função de prova final de caráter presencial, conforme exigência da coordenação pedagógica, devido ao fato das provas de várias disciplinas serem digitadas no mesmo arquivo. O pesquisador teve cinco semanas de aplicação, cada semana correspondeu a 1,00 ponto e cada questão 0,10 ponto, acumulando no máximo 5,00 pontos.

58 MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Curso de Física vol 3. 1ª ed.** São Paulo: Scipione, 2011

MOODLE

O ambiente virtual MOODLE⁵⁹, versão 2.7, disponibiliza diversas ferramentas que podem ajudar no desenvolvimento de aulas, disciplinas, cursos, etc., tanto presenciais como a distância. Também permite que se tenha informações sobre frequência, acessos e usos, além de possibilitar a comunicação síncrona e assíncrona entre os participantes ou estudantes.

É um software livre, gratuito e disponibilizado por meio da licença *General Public License* (GNU)⁶⁰ e pode ser instalado em vários tipos de sistemas operacionais: Unix, Linux, Windows, Mac OS X, desde que os mesmos tenham instalados a linguagem de programação *Hypertext Preprocessor* (PHP) integrada uma base de dados de tipo *Structured Query Language* (SQL), como MySQL, PostgreSQL, etc. É desenvolvido de forma colaborativa por uma comunidade virtual, em nível mundial, que reúne programadores, administradores de sistemas, professores, designers e usuários de todo o mundo. Encontra-se disponível em diversos idiomas, inclusive o português e para que se possa usá-lo, o usuário necessita de um computador com um navegador instalado, tipo *Mozilla Firefox*, *Microsoft Internet Explorer*, *Microsoft Edge*, *Google Chrome*, etc. conectado à Internet.

O MOODLE procura cobrir três eixos básicos do processo de ensino-aprendizagem:

- **Gerenciamento de conteúdo:** organização de conteúdos a serem disponibilizados aos estudantes no contexto de disciplinas/turmas, por meio das ferramentas de atividades e recursos;
- **Interação entre professor/estudante e estudante/estudante:** diversas ferramentas para comunicação e/ou interação entre todos os usuários por meio de fórum, bate-papo, mensagem instantânea, etc.;
- **Acompanhamento e avaliação:** definição, recepção e avaliação de tarefas, questionários e enquetes, atribuição de notas, cálculo de médias, etc.

O quadro 1 mostra o volume de uso da plataforma MOODLE e demonstra claramente que é empregado em larga escala em nível mundial.

59 https://Moodle.org/?lang=pt_br

60 https://docs.moodle.org/all/pt_br/Licen%C3%A7a_do_Moodle

Quadro 1: Registros de Uso do MOODLE

Sites Registrados	59.587
Países	221
Cursos	8.463.113
Usuários	77.025.777
Matrículas	195.279.525
Postagens nos fóruns	154.852.770
Recursos	77.155.923
Questões de questionário	349.520.538

Fonte: Internet - traduzido pelo pesquisador⁶¹

Já o quadro 2 mostra que o Brasil se encontra entre os países que contém mais bases instaladas do MOODLE no mundo.

Quadro 2: Países que mais utilizam o MOODLE

Países	Registros
Estados Unidos da América	8.337
Espanha	5.617
Brasil	3.827
Reino Unido e Irlanda do Norte	2.855
México	2.339
Alemanha	2.091
Colômbia	1.752
Itália	1.572
Austria	1.453

Fonte: Internet - traduzido pelo pesquisador⁶²

MOODLE no Brasil

A Associação Brasileira de Ensino a Distância (ABED), no Censo EaD – Relatório Analítico de Aprendizagem a Distância no Brasil (2013/2014, p. 248) mostra que entre os LMS gratuitos utilizados nas Instituições de Ensino conveniadas, o MOODLE domina a base de instalações, como apresentado no quadro 3.

61 https://moodle.net/stats/?lang=pt_br . Acesso em: 02 set. 2015

62 https://moodle.net/stats/?lang=pt_br . Acesso em: 02 set. 2015

Quadro 3: Uso de LMS Gratuitos no Brasil

Característica do AVA	Nome do AVA	N. de respostas
AVA gratuito	Moodle	147
	Teleduc	3
	Sakai	1
	Outro (Dokeos, Ensinar.net, E-Proinfo, Learnloop)	6

Fonte: ABED - Censo EaD.BR 2013/2014

Como principal ferramenta utilizada nos cursos online, tem-se que a Atividade Questionário, como mostrado no quadro 4, é uma das mais utilizadas, tanto na formulação de questões objetivas quanto nas questões dissertativas.

Quadro 4: Recursos e Atividades mais Utilizados em Cursos online

Recursos dos cursos <i>on-line</i>	N. de respostas	
Atividades interativas corrigidas <i>on-line</i>	Objetivas	160
	Dissertativas	30
Ferramenta de <i>chat</i>	171	
Ferramenta de fórum	204	
Ferramenta Wiki	106	
<i>E-mail</i> (Correio eletrônico)	204	
Materiais complementares em DVD	63	
Não utiliza	5	
Outro	40	

Fonte: ABED - Censo EaD.BR 2013/2014

Segundo o relatório da ABED, no quadro 4 observa-se como benefícios da aprendizagem em ambiente EaD o aumento da interação do educador/educando, motivação/aumento do interesse dos estudantes e desenvolvimento de habilidades cognitivas.

Quadro 5: Benefícios para Aprendizagem

Benefícios para aprendizagem	Mobile-learning	LMS/AVA
Motivação/aumento do interesse do aluno	11	11
Desenvolvimento de habilidades cognitivas	6	9
Aquisição de habilidades motoras	4	3
Desenvolvimento de habilidades sociais	4	7
Desenvolvimento da criatividade	4	6
Aumento da interação educador/educando	5	13

Fonte: ABED - Censo EaD.BR 2013/2014

Construindo uma Disciplina no MOODLE

Após o administrador da plataforma MOODLE criar os cursos, cadastrar os professores e estudantes nas turmas, delegar as permissões de uso monta-se as disciplinas dentro do curso. Os professores têm a liberdade para modificar a estrutura da disciplina conforme seu planejamento ou de acordo com as normas da Instituição, para reproduzir um padrão de cursos e disciplinas já estabelecido.

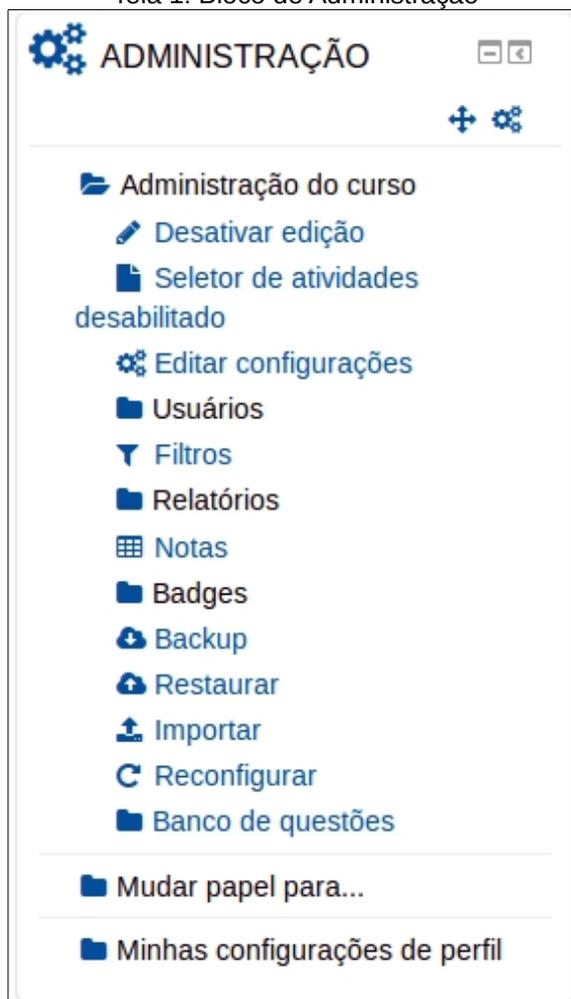
Os professores podem estruturar suas disciplinas de três maneiras distintas, de acordo com o objetivo estabelecido:

- **Semanal:** o curso é disposto em semanas, com datas de início e fim;
- **Tópicos:** cada assunto a ser discutido representa um tópico, sem limite de tempo pré-definido;
- **Social:** o tema é articulado em torno de um fórum publicado na página principal.

Independente da maneira escolhida para a estrutura da disciplina, sempre se usam os mesmos componentes básicos de gerenciamento e construção: Bloco de Administração, Atividades e Recursos.

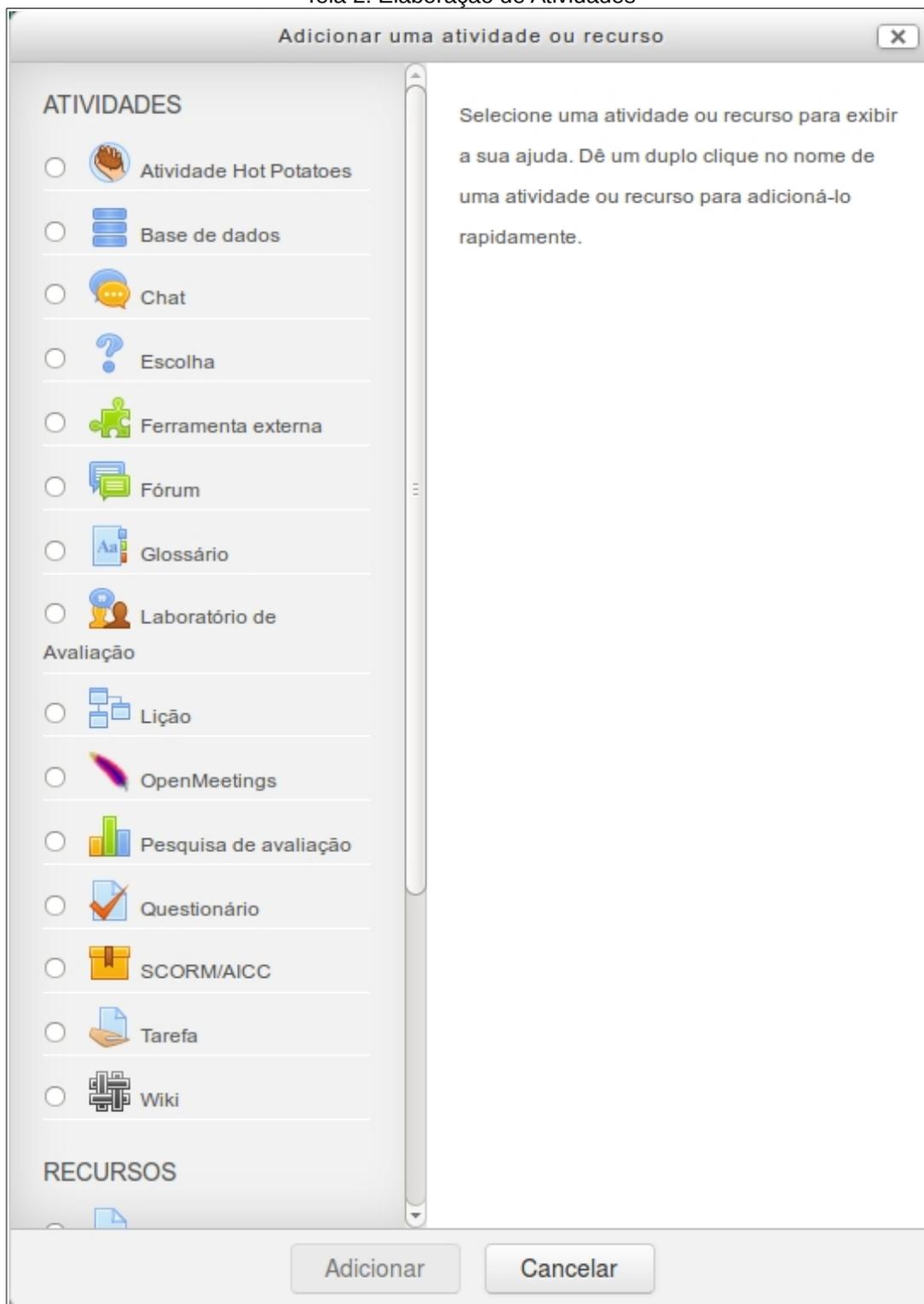
A tela 1 mostra o Bloco de Administração que serve basicamente para o professor gerenciar todo o trabalho envolvido no processo de uso da plataforma MOODLE relativo àquela disciplina: controle de acesso dos estudantes, controle de notas, elaboração do banco de questões, etc.

Tela 1: Bloco de Administração



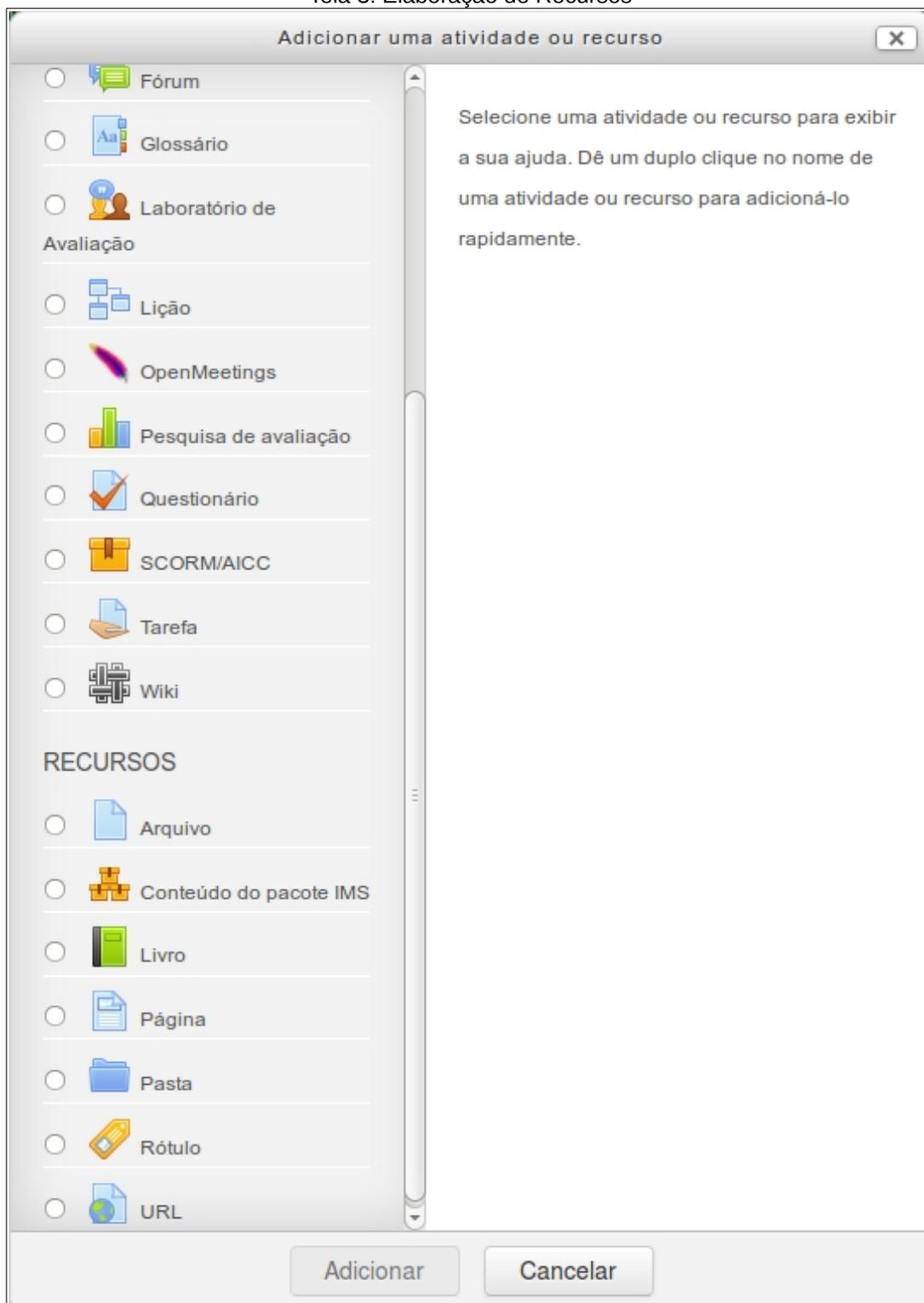
A tela 2 mostra a janela da componente de elaboração de Atividades. Sem dúvida, uma das partes do processo que mais será usada pelos professores na elaboração de suas disciplinas. Nela encontra-se o acesso para a criação dos questionários, fórum, *chat*, tarefas, *wiki*, etc.

Tela 2: Elaboração de Atividades



Já na tela 3, a janela da componente de elaboração de Recursos (mesma janela de criação de Atividades). É muito utilizada na preparação das semanas ou tópicos para a inserção de conteúdo, *links* externos, vídeos, etc. que são a “espinha dorsal” do tópico.

Tela 3: Elaboração de Recursos



Atividade Questionário

A Atividade Questionário é uma das ferramentas mais abrangentes e flexíveis usadas na plataforma MOODLE. Pode-se criar questionários com diferentes tipos de

questões, conforme mostrado na tela 4, juntando-as num Banco de Questões separados de acordo com a semana ou tópico, ou ainda, mantê-las todas juntas na disciplina do curso. Controla-se o número de tentativas de resolução do questionário, e cada uma das tentativas é corrigida imediatamente pelo computador.

Os questionários podem ser construídos com as questões dispostas de forma aleatória e automática. Dessa forma, os estudantes terão o mesmo questionário com as questões dispostas de forma diferente quando apresentados na tela do MOODLE.

Tela 4: Atividade Questionário – Tipos de Questões

Escolha um tipo de questão para adicionar

QUESTÕES

- Associação
- Calculado
- Cálculo simples
- Correspondência de resposta curta randomica
- Ensaio
- Múltipla escolha
- Múltipla escolha calculada
- Numérico
- resposta curta
- Respostas embutidas (cloze)
- Verdadeiro/Falso

OUTRO

- Descrição

Selecione um tipo de pergunta para ver a sua descrição.

Adicionar Cancelar

Essas características permitem uma variedade de abordagens e estratégias para o desenvolvimento do aprendizado, normalmente inviáveis no ensino presencial devido a todas as correções de testes, aplicados pelo professor, serem manuais e trabalhosas, impedindo algumas vezes que os estudantes refaçam os seus testes manualmente.

Bloco de Administração - Banco de Questões

O Banco de Questões que se encontra no Bloco de Administração é uma coleção de questões criadas no MOODLE e podem ser organizadas em categorias, podendo ser importadas de outras instalações do próprio MOODLE ou até mesmo de outros LMS, mesmo que contidas em outros formatos de arquivos. Na figura 9, tem-se um exemplo de como as questões estão armazenadas dentro de uma categoria.

Tela 5: Organização das Questões no Banco de Questões

Banco de questões

Selecione uma categoria: QA - Revisão 1 - Sistemas de Medidas e SI (5)

Mostrar texto da questão na lista de questões

Opções de pesquisa ▼

Também mostrar questões de sub-categorias

Também exibir questões antigas

Criar uma nova questão ...

<input type="checkbox"/> Question	Criado por	Última modificação por
	Nome / Sobrenome	Nome / Sobrenome
<input type="checkbox"/> Question 1: ⚙️ 📄 🔍 ✕	MARCIO SERAFIM DE ALME	MARCIO SERAFIM DE ALME
<input type="checkbox"/> Question 2: ⚙️ 📄 🔍 ✕	MARCIO SERAFIM DE ALME	MARCIO SERAFIM DE ALME
<input type="checkbox"/> Question 3: ⚙️ 📄 🔍 ✕	MARCIO SERAFIM DE ALME	MARCIO SERAFIM DE ALME
<input type="checkbox"/> Question 4: ⚙️ 📄 🔍 ✕	MARCIO SERAFIM DE ALME	MARCIO SERAFIM DE ALME
<input type="checkbox"/> Question 5: ⚙️ 📄 🔍 ✕	MARCIO SERAFIM DE ALME	MARCIO SERAFIM DE ALME

Com as questões selecionadas::

Excluir
Mover para >>
QA - Revisão 1 - Sistemas de Medidas e SI (5)

Bloco de Administração - Relatório de Notas

A avaliação do desempenho dos estudantes é um aspecto muito importante em um LMS. São por meio de relatórios contidos no Bloco de Administração que o professor consegue controlar todos os tipos de avaliações criadas em sua disciplina.

Pode-se fazer uma análise individual de cada estudante no Relatório de Atividades. Sabe-se a data e hora que o mesmo respondeu as questões propostas e o tempo que demorou para respondê-las.

A forma de contabilizar a média final, chamada no MOODLE de Agregação das Notas, é totalmente flexível e automática. Permite-se criar uma fórmula específica ou utilizar uma das várias fórmulas já fornecidas, como: média aritmética simples, média ponderada, mediana, soma das notas, etc.

Na tela 6, temos um exemplo parcial de como o MOODLE expõe para o professor, o controle das notas referentes aos QA elaborados nas semanas.

Tela 6: Exemplo de Relatório de Notas

Turma3403

Relatório de notas

Relatório de notas

Todos os participantes:28/28

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

	Turma3403				
	QA - Semana 1	QA - Semana 2	QA - Semana 3	QA - Semana 4	QA - Revisão
	0,98	0,98	1,00	1,00	0,90
	0,80	0,98	0,98	-	0,80
	0,98	-	1,00	1,00	0,90
	0,98	0,58	1,00	1,00	0,90
	0,98	0,98	0,98	1,00	0,90
	0,97	0,98	0,90	0,90	0,90

Existem muito mais ferramentas de Atividades e Recursos no MOODLE, como as listadas na tela 3, mas não é o objetivo dessa dissertação explicá-las. No site de documentação do MOODLE⁶³ pode-se obter mais informações sobre como usar essas ferramentas. As ferramentas de Atividade de interação como o fórum, *chat* e *wiki*, não foram necessárias nesse projeto, pois os encontros presenciais eram diários em sala de aula, minimizando suas necessidades de uso.

APRESENTAÇÃO DO PROJETO

A tela 7 mostra o início da tela principal da página do curso, contendo a apresentação do projeto, o bloco de administração, etc. É por meio dessa tela que o estudante entra em contato com a parte EaD da metodologia para a realização das atividades.

Tela 7: Apresentação do Projeto no MOODLE

The screenshot displays the Moodle course interface for 'Turma3403'. At the top, there is a breadcrumb trail: 'Página inicial' > 'Meus cursos' > 'Treinamento' > 'Turma3403'. A green 'Ativar edição' button is in the top right corner. On the left, there are two main menu sections: 'ADMINISTRAÇÃO' and 'NAVEGAÇÃO'. The 'ADMINISTRAÇÃO' menu includes options like 'Ativar edição', 'Editar configurações', 'Usuários', 'Filtros', 'Relatórios', 'Notas', 'Badges', 'Backup', 'Restaurar', 'Importar', 'Reconfigurar', and 'Banco de questões'. The 'NAVEGAÇÃO' menu includes 'Página inicial', 'Minha página inicial', 'Páginas do site', 'Meu perfil', 'Curso atual', 'Turma3403', and 'Meus cursos'. The main content area is titled 'Turma3403' and features a section 'Apresentação do Projeto de Mestrado'. This section includes the text: 'Dissertação de Mestrado do Prof. Marcio Serafim de Almeida - SBF/MNPEF - Polo 1: UnB - 2013/1', 'Orientadora: Profª. Drª. Eliana dos Reis Nunes', and 'Aplicado em um Colégio Estadual de Palmas/TO - Disciplina: Física - Turma: 3º ano EM'. Below this is a 'Fórum de Discussão' block with the text: 'Esse fórum serve para esclarecer dúvidas quanto ao conteúdo, andamento do curso, resolução de questões.' Further down is a 'Revisão 1: 17/06 - 23/06' section with the title 'Sistemas de Medidas e SI' and a note: 'Lembre-se: o questionário avaliativo (QA) ficará aberto para resposta até o final do projeto'. A list of resources follows, including 'Material Didático 1 - Revisão de Sistemas de Medidas e SI', 'Material Didático 2 - Tabela de Símbolos e Prefixos', 'Vídeo de Auxílio 1 - Revisão de Sistemas de Medidas e SI', 'Vídeo de Auxílio 2 - Revisão de Sistemas de Medidas e SI', and 'QA - Revisão 1'.

Primeira Semana de Treinamento e Revisão

Período: 17/06/2014 à 23/06/2014

Objetivo: apresentação e treinamento do MOODLE

Conteúdo: sistemas de medidas e Sistema Internacional de Unidades (SI)

63 <https://moodle.org/course/view.php?id=35>

Procedimentos e Recursos: devido ao fato do sinal da rede *wireless* fornecido pela escola ser fraco na sala de aula, passamos a usar a internet por meio de um aparelho celular configurado como roteador e o pesquisador passou a usar seu próprio *datashow*, pois nem sempre o equipamento da escola estava à disposição. Essa solução foi recorrente em todos os encontros em sala de aula.

Registro da aula: o pesquisador reuniu-se com o professor regente e os estudantes na sala de aula, para apresentação do projeto, dos objetivos, da metodologia e do sistema de avaliação. Mostrou exemplos de como os materiais didáticos, os vídeos auxiliares e o primeiro QA estariam dispostos na plataforma MOODLE.

A tela 8 mostra o conteúdo trabalhado na primeira semana de treinamento. O primeiro material didático contém a revisão de sistemas de medidas⁶⁴ e o segundo material didático mostra uma tabela de símbolos e prefixos⁶⁵. O primeiro vídeo de auxílio mostra uma revisão de sistemas de medidas e o SI⁶⁶ e o segundo mostra uma aula do Telecurso 2000 sobre sistemas de medidas e SI⁶⁷.

Tela 8: Primeira Semana de Treinamento e Revisão

Revisão 1: 17/06 - 23/06

Sistemas de Medidas e SI

Lembre-se: o questionário avaliativo (QA) ficará aberto para resposta até o **final do projeto**

-  **Material Didático 1 - Revisão de Sistemas de Medidas e SI**
 Introdução e Sistemas de Medidas
-  **Material Didático 2 - Tabela de Símbolos e Prefixos**
 Símbolos e prefixos para múltiplos e submúltiplos de medida
-  **Vídeo de Auxílio 1 - Revisão de Sistemas de Medidas e SI**
 Revisão de Sistemas de Medidas e SI
-  **Vídeo de Auxílio 2 - Revisão de Sistemas de Medidas e SI**
 Vídeo do Telecurso 2000 sobre Sistemas Internacional de Unidades (SI)
-  **QA - Revisão 1**
 Revisão de Sistemas de Medidas e SI

64 http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_infor_comun/tec_man_sup/081112_fund_eletr.pdf, páginas 15 à 24

65 http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_infor_comun/tec_man_sup/081112_fund_eletr.pdf, página 19

66 https://www.youtube.com/watch?v=AB_SWf7mu7U

67 <https://www.youtube.com/watch?v=RSc3IXOkdRk>

Instrumentos de Avaliação: QA – Revisão 1 com 5 exercícios propostos.**Exercício 1**

Realize as seguintes conversões:

$$56 \text{ kg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mg}$$

Escolha uma:

- a. $5,6 \times 10^6$ mg
- b. 56×10^3 mg
- c. $5,6 \times 10^3$ mg
- d. 56×10^6 mg

Exercício 2

Realize as seguintes conversões:

$$9,8 \text{ M}\Omega = \underline{\hspace{2cm}} \text{ k}\Omega$$

Escolha uma:

- a. 9800Ω
- b. 980Ω
- c. $9,8 \Omega$
- d. $9800 \text{ k}\Omega$

Exercício 3

Realize as seguintes conversões:

$$33 \text{ km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$$

Escolha uma:

- a. 330 m
- b. $3,3 \text{ km}$
- c. 33000 m
- d. 33 m

Exercício 4

A massa do planeta Júpiter é de $1,9 \times 10^{27}$ kg, e a massa do Sol é de $1,9891 \times 10^{30}$ kg. Calcule, aproximadamente, quantas vezes o Sol é mais massivo que Júpiter?

Escolha uma:

- a. 100 vezes
- b. 10000 vezes
- c. 1000000 vezes
- d. 1000 vezes

Tela 9: Segunda Semana de Treinamento e Revisão

Revisão 2: 24/06 a 30/06**Força e Campo Elétrico**

Lembre-se: o questionário avaliativo (QA) ficará aberto para resposta até o **final do projeto**

 [Material Diático 1 - Revisão de Campo Elétrico](#)

GRAF - Eletromagnetismo

 [Vídeo de Auxílio 1 - Revisão de Campo Elétrico](#)

Nível Médio - Escola do RJ

 [Vídeo de Auxílio 2 - Revisão de Campo Elétrico](#)

Unicamp - Física III

 [Vídeo de Auxílio 3 - Revisão de Campo Elétrico](#)

Professor inglês - DrPhysicsA

OBS1 : mesmo que não domine o idioma inglês, assista o vídeo e veja um professor inglês ensinando Física. Perceberá que não é diferente do que ensinamos no Brasil. O estudo de ciências é universal (qualquer pessoa de qualquer lugar pode apoderar-se desse conhecimento). Prof. Marcio Serafim

OBS2: $k_0 = 1/4\pi\epsilon_0$

 [QA - Revisão 2](#)

Revisão de Campo Elétrico

Instrumentos de Avaliação: QA – Revisão 2 com 5 exercícios propostos.

Exercício 1

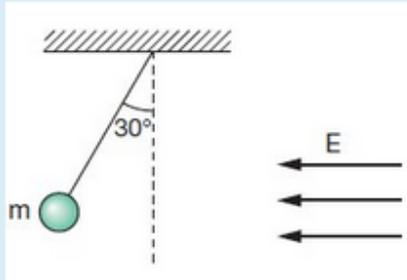
(CEETPS-SP) Uma partícula de massa $1,0 \times 10^{-5}$ kg e carga elétrica $2,0 \mu\text{C}$ fica em equilíbrio quando colocada em certa região de um campo elétrico. Adotando-se $g = 10 \text{ m/s}^2$, o campo elétrico naquela região tem intensidade, em V/m, de:

Escolha uma:

- a. 0,050
- b. 50
- c. 500
- d. 20
- e. 200

Exercício 2

(UFAC) Uma carga elétrica de $1 \mu\text{C}$ suspensa de um fio inextensível e sem massa está equilibrada, na posição mostrada na figura, pela ação de um campo eletrostático de intensidade 10^7 V/m .



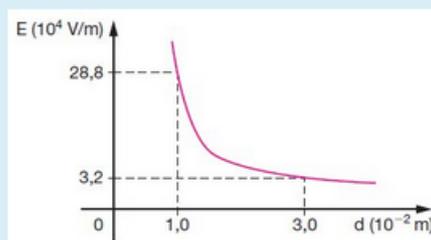
O ângulo formado entre o fio e a direção vertical é de 30° . O valor da tensão no fio será de:

Escolha uma:

- a. 120 N
- b. 2 N
- c. 1 N
- d. $1,4 \times 10^2 \text{ N}$
- e. 20 N

Exercício 3

(MACK-SP) O módulo do vetor campo elétrico (E) gerado por uma esfera metálica de dimensões desprezíveis, eletrizada positivamente, no vácuo ($k_0 = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$), varia com a distância ao seu centro (d), segundo o diagrama dado.



Sendo $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ (módulo da carga do elétron ou do próton) a carga elementar, podemos afirmar que essa esfera possui:

Escolha uma:

- a. um excesso de 1×10^{10} elétrons em relação ao número de prótons
- b. igual número de elétrons e prótons
- c. um excesso de 2×10^{10} prótons em relação ao número de elétrons
- d. um excesso de 2×10^{10} elétrons em relação ao número de prótons
- e. um excesso de 1×10^{10} prótons em relação ao número de elétrons

Exercício 4

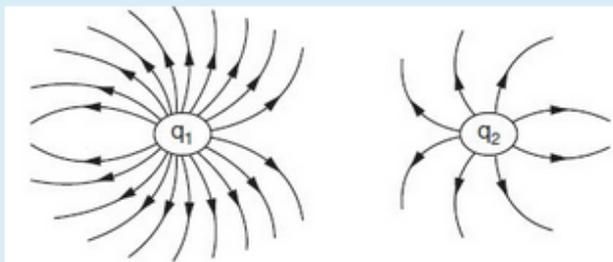
(UFPeI-RS) Numa certa experiência, verificou-se que a carga de $5 \mu\text{C}$, colocada num certo ponto do espaço, ficou submetida a uma força de origem elétrica de valor $4 \times 10^{-3} \text{ N}$. Nesse ponto, a intensidade do campo elétrico é igual a:

Escolha uma:

- a. 20 kN/C
- b. 0,8 N/C
- c. 0,8 kN/C
- d. 20 N/C
- e. 0,8 N/C

Exercício 5

(UEMA) A figura mostra linhas de força do campo eletrostático criado por um sistema de duas cargas puntiformes q_1 e q_2 .



Pergunta-se:

- a) Nas proximidades de que carga o campo eletrostático é mais intenso? Por quê?
- b) Qual é o sinal do produto $q_1 \times q_2$?

📄
AA ▼
B
I
☰
☰
🔗
🌀
🖼️

Encaminhamento para próxima aula: continuação do treinamento da plataforma MOODLE ao longo das férias.

Primeira Semana de Aplicação

Período: 20/08/2014 à 26/08/2014

Objetivo: iniciar a aplicação da metodologia do projeto

Conteúdo: corrente elétrica

Procedimentos e Recursos: acesso à internet, vídeos

Registros da aula: aula expositiva pelo professor regente. Reunião com estudantes, em sala de aula, para esclarecimento de dúvidas quanto ao uso do MOODLE.

A tela 10 mostra o conteúdo trabalhado na primeira semana de aplicação. O material didático 1 contém o assunto sobre conceitos fundamentais e grandezas elétricas⁷², enquanto o material didático 2 trabalha o assunto sobre sinais elétricos⁷³.

O vídeo de auxílio 1 mostra uma revisão sobre o corrente elétrica⁷⁴, enquanto o vídeo de auxílio 2 trata sobre sinais elétricos⁷⁵.

72 http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_infor_comun/tec_man_sup/081112_fund_eletr.pdf, páginas: 25 à 36

73 http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_infor_comun/tec_man_sup/081112_fund_eletr.pdf páginas: 37 à 44

74 https://www.youtube.com/watch?v=AB_SWf7mu7U

75 <https://www.youtube.com/watch?v=RSc3IXOkdRk>

Semana 1 do 3º Bim: 20/08 a 26/08**4.1: Corrente Elétrica**

Lembre-se: o questionário avaliativo (QA) ficará aberto para resposta até o **final do dia 26/08/2014**



Material Didático 1

Conceitos Fundamentais e Grandezas Elétricas



Material Didático 2

Sinais Elétricos



Vídeo de Auxílio 1

Corrente Elétrica



Vídeo de Auxílio 2

Sinais Elétricos



QA - Semana 1

Capítulo 4: Corrente Elétrica

Instrumentos de Avaliação: QA - 1ª semana de aplicação com 10 exercícios.

Exercício 1

(UEL-PR) Considere as seguintes afirmativas a respeito de um segmento AB de um fio metálico por onde passa uma corrente elétrica contínua e constante.

I. A corrente elétrica em AB é um fluxo de elétrons.

II. A carga elétrica total de AB é nula.

III. Há uma diferença de potencial elétrico entre os extremos de AB.

Quais destas afirmativas são verdadeiras?

Escolha uma:

- a. I, II e III
- b. somente I
- c. somente II
- d. somente I e II
- e. somente III

Exercício 2

Selecione umas das alternativas:

Sinal Contínuo

Sinal Alternado

Exercício 3

As unidades de resistência, diferença de potencial e intensidade de corrente, respectivamente, são:

Escolha uma:

- a. ohm, volt, ampère
- b. volt, ohm, ampère
- c. ampère, volt, ohm
- d. volt, ampère, ohm

Exercício 4

O que significa dizer que a energia elétrica que chega as nossas casas tem uma frequência de 60 Hz?

Escolha uma:

- a. que ela oscila 60 vezes em 1 hora
- b. que ela é contínua
- c. que ela tem 60 V
- d. que ela oscila 60 vezes em 1 segundo

Exercício 5

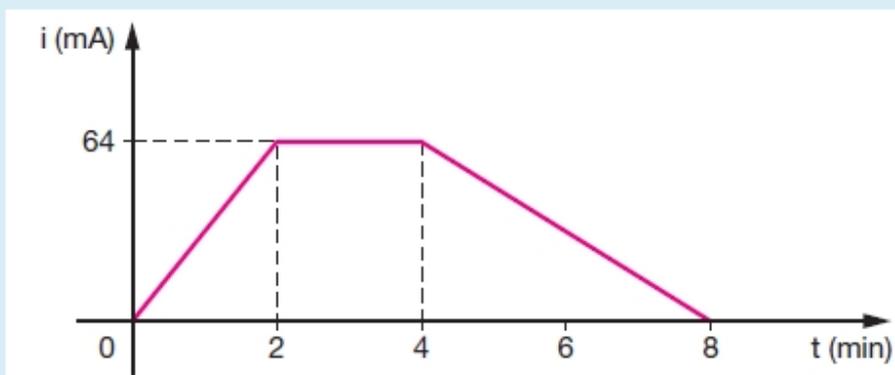
(PUC-SP) A corrente elétrica através de um fio metálico é constituída pelo movimento de:

Escolha uma:

- a. elétrons livres no sentido oposto ao da corrente
- b. cargas positivas no sentido da corrente
- c. cargas positivas no sentido oposto ao da corrente
- d. íons positivos e negativos
- e. nenhuma das alternativas

Exercício 6

(IME-RJ) A intensidade da corrente elétrica em um condutor metálico varia, com o tempo, de acordo com o gráfico a seguir.



Sendo o módulo da carga elementar $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C, determine:

- a carga elétrica que atravessa uma seção do condutor em 8 s
- o número de elétrons que atravessa uma seção do condutor durante esse mesmo tempo
- a intensidade média da corrente entre os instantes 0 s e 8 s



Exercício 7

Determine o período de um sinal alternado cuja frequência é de 20 kHz.

Escolha uma:

- a. 0,05 s
- b. 10 s
- c. 5×10^{-3} s
- d. 5×10^{-5} s

Exercício 8

(UFAL) A corrente elétrica no filamento de uma lâmpada é 200 mA. Considerando a carga elementar igual a $1,6 \times 10^{-19}$ C, pode-se concluir que, em um minuto, passam pelo filamento da lâmpada:

Escolha uma:

- a. $1,3 \times 10^{20}$ elétrons
- b. $1,3 \times 10^{19}$ prótons
- c. $7,5 \times 10^{19}$ elétrons
- d. $1,3 \times 10^{19}$ elétrons
- e. $7,5 \times 10^{19}$ prótons

Exercício 9

(UNIFOR-CE) Um fio condutor, de seção constante, é percorrido por uma corrente elétrica constante de 4,0 A. O número de elétrons que passa por uma seção reta desse fio, em um minuto, é: (Dado: carga elementar do elétron é igual a $1,6 \times 10^{-19}$ C).

Escolha uma:

- a. $1,5 \times 10^{21}$
- b. $2,5 \times 10^{19}$
- c. $1,5 \times 10^{18}$
- d. $4,0 \times 10^{20}$
- e. $4,0 \times 10^{17}$

Exercício 10

Qual grandeza física usada em eletricidade determina se o material é isolante ou condutor?

Escolha uma:

- a. Resistência Elétrica
- b. Tensão Elétrica
- c. Potência Elétrica
- d. Corrente Elétrica

Encaminhamento para próxima aula: no último dia da semana será liberado o conteúdo sobre resistência elétrica e Lei de Ohm.

Segunda Semana de Aplicação

Período: 27/08/2014 à 02/09/2014

Objetivo: continuação da aplicação da metodologia do projeto

Conteúdo: resistência elétrica e Lei de Ohm

Procedimentos e Recursos: acesso à internet, vídeos, simuladores virtuais.

Registros da aula: aula expositiva pelo professor regente. Em visita a turma, na sala de aula, o pesquisador agradeceu a participação e empenho dos estudantes, com o objetivo de mantê-los motivados.

A tela 11 mostra o conteúdo trabalhado na segunda semana de aplicação. O primeiro material didático trata de resistência elétrica e Lei de Ohm⁷⁶. O segundo material didático do livro Física 3: Eletromagnetismo do Grupo de Reelaboração do Ensino de Física (GREF), aborda o conceito de resistência elétrica⁷⁷. O primeiro vídeo de auxílio mostra uma revisão sobre a 1ª Lei de Ohm⁷⁸ e o primeiro simulador trata de um objeto de aprendizagem do *Physics Education Technology* (PhET) também sobre a 1ª Lei de Ohm⁷⁹.

Tela 11: Segunda Semana de Aplicação

Semana 2 do 3º Bim: 27/08 a 02/09

4.3 - Resistência Elétrica e 4.4 - Lei de Ohm
 Lembre-se: o questionário ficará aberto para resposta até o final do dia 02/09/2014

-  **Material Didático 1**
Resistência Elétrica e Lei de Ohm
-  **Material Didático 2**
GREF - Eletromagnetismo
-  **Vídeo de Auxílio 1**
1ª Lei de Ohm
-  **Simulador de Auxílio 1**
Phet - 1ª Lei de Ohm
-  **QA - Semana 2**
Resistência Elétrica e Lei de Ohm

76 http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_infor_comun/tec_man_sup/081112_fund_de_fisica.pdf páginas: 33 à 37

77 <http://www.if.usp.br/gref/eletro/eletro2.pdf> páginas: 38 à 40

78 <https://www.youtube.com/watch?v=jEI0jDwWO4>

79 https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/battery-resistor-circuit

Instrumentos de Avaliação: QA - 2ª semana de aplicação com 10 exercícios propostos.

Exercício 1

(UFRRJ) Beatriz, uma mãe que gosta muito de eletrodomésticos, ganhou de seu marido um forno elétrico para sua cozinha. As especificações do fabricante do forno eram: potência 1800 W e voltagem 110 V. Entre os valores abaixo, o que melhor representa a resistência elétrica do aparelho, trabalhando nas condições fornecidas pelo fabricante, é:

Escolha uma:

- a. 1,98 Ω
- b. 20 Ω
- c. 6,72 Ω
- d. 0,76 Ω
- e. 12,4 Ω

Exercício 2

(PUC-RS) Um condutor elétrico tem comprimento l , diâmetro d e resistência elétrica R . Se duplicarmos seu comprimento e diâmetro, sua nova resistência elétrica passará a ser:

Escolha uma:

- a. $R/2$
- b. R
- c. $R/4$
- d. $4R$
- e. $2R$

Exercício 3

Uma lâmpada incandescente é submetida a uma d.d.p. de 110 V, sendo percorrida por uma corrente elétrica de 5,5 A. Qual é, nessas condições, o valor da resistência elétrica do filamento da lâmpada?

Escolha uma:

- a. 20 Ω
- b. 0,05 Ω
- c. 2 Ω
- d. 605 Ω

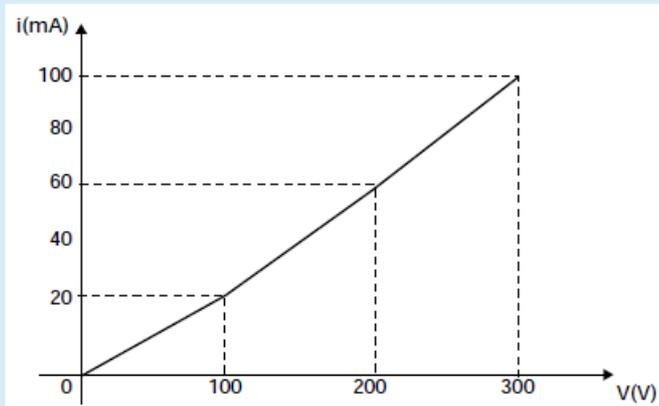
Exercício 4

(UnB-DF) Suponha que uma pessoa em Brasília, na época da seca, aproxime sua mão de um carro cuja carroceria apresenta uma diferença de potencial de 10000 V com relação ao solo. No instante em que a mão estiver suficientemente próxima ao carro, fluirá uma corrente que passará pelo ar, pelo corpo da pessoa e, através do seu pé, atingirá o solo. Sabendo que a resistência do corpo da pessoa, no percurso da corrente elétrica, é de 2000Ω e que uma corrente de 300 mA causará a sua morte, calcule, em $k\Omega$, a resistência mínima que o ar deve ter para que a descarga não mate essa pessoa. Despreze a parte fracionária de seu resultado, caso exista.

Rich text editor toolbar with icons for text formatting (bold, italic, underline, strikethrough), list creation, link, unlink, and image insertion.

Exercício 5

(Unifor-CE) Para certo dispositivo foi representada a curva corrente x tensão e foram feitas três afirmações.



- I. O dispositivo obedece à lei de Ohm.
- II. Quando os terminais do dispositivo estão submetidos a 100 V, sua resistência é de $5,0 \cdot 10^3 \Omega$.
- III. Quando submetido a 300 V, a potência dissipada no dispositivo é de 30 W.

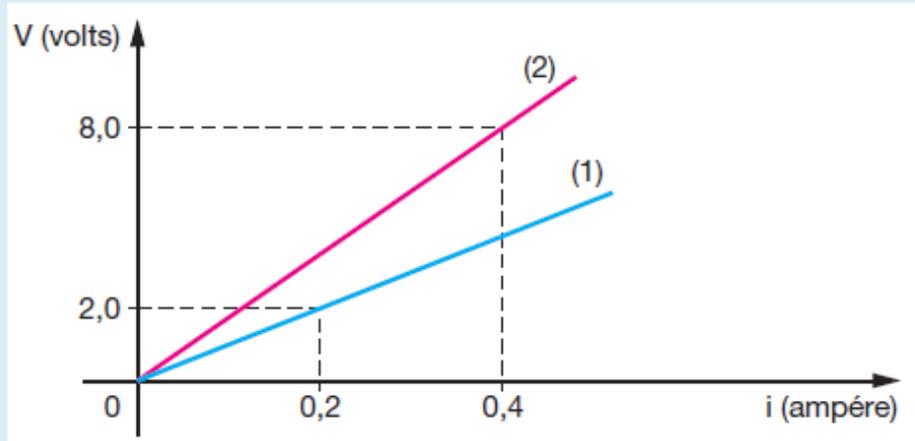
Pode-se afirmar que SOMENTE

Escolha uma:

- a. III é correta
- b. I é correta
- c. II é correta
- d. I e II são corretas
- e. II e III são corretas

Exercício 6

(UNITAU-SP) Dois condutores metálicos (1) e (2), de materiais diferentes mas com as mesmas dimensões geométricas, apresentam o comportamento ilustrado na figura, quando sujeitos a tensões crescentes.



Sendo ρ_1 e ρ_2 as suas resistividades respectivas, a relação ρ_1/ρ_2 é igual a:

Escolha uma:

- a. $\frac{1}{4}$
- b. $\frac{1}{2}$
- c. $\frac{2}{5}$
- d. 1
- e. 2

Exercício 7

O resistor é um dispositivo capaz de transformar energia elétrica em calor.

Escolha uma opção:

- Verdadeiro
- Falso

Exercício 8

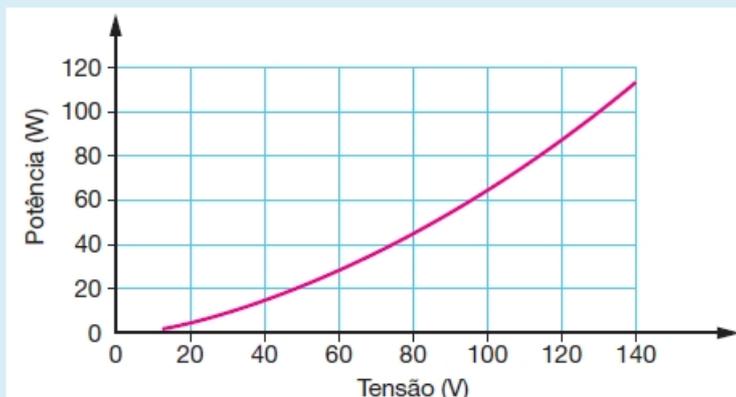
(U. Salvador-BA) Um fio de cobre, cuja área da secção transversal é igual a 2mm^2 , quando submetido a uma tensão de 34 V, é percorrido por uma corrente elétrica de intensidade 4 A. Supondo-se constante e igual a $1,7 \cdot 10^{-2} \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ a resistividade do cobre, o comprimento do fio, em metros, é igual a:

Escolha uma:

- a. 1000
- b. 600
- c. 800
- d. 400
- e. 200

Exercício 9

(Unicamp-SP) Um técnico em eletricidade notou que a lâmpada que ele havia retirado do almoxarifado tinha seus valores nominais (valores impressos no bulbo) um tanto apagados. Pôde ver que a tensão nominal era de 130 V, mas não pôde ler o valor da potência. Ele obteve, então, através de medições em sua oficina, o seguinte gráfico:



- Determine a potência nominal da lâmpada a partir do gráfico.
- Calcule a corrente na lâmpada para os valores nominais de potência e tensão.
- Calcule a resistência da lâmpada quando ligada na tensão nominal.



Exercício 10

(UFBA) Um aquecedor, operando à ddp de 100 V, eleva a temperatura de 5 l de água de 20 °C para 70 °C, em um intervalo de 20 minutos. Admitindo-se que toda energia elétrica é transformada em energia térmica e considerando-se que a água tem densidade de 1 g/cm^3 e calor específico de $4 \text{ J/g}^\circ\text{C}$. Determine, em ohms, a resistência elétrica do aquecedor.

Escolha uma:

- a. 10 Ω
- b. 8 Ω
- c. 12 Ω
- d. 14 Ω

Encaminhamento para próxima aula: no último dia da semana será liberado o conteúdo sobre associação de resistores.

Terceira Semana de Aplicação

Período: 03/09/2014 à 16/09/2014

Objetivo: continuação da aplicação da metodologia do projeto

Conteúdo: associação de resistores

Procedimentos e Recursos: acesso à internet, vídeos, simuladores virtuais.

Registros da aula: aula expositiva pelo professor regente, onde solicitou ao pesquisador que estendesse o prazo de uma semana para quinze dias, devido a eventos ocorridos na escola que culminaram na falta de aulas de física naquela semana.

A tela 12 mostra o conteúdo trabalhado na terceira semana de aplicação. O primeiro material didático trata sobre associação de resistores⁸⁰. O primeiro vídeo de auxílio mostra associações de resistores em série⁸¹, enquanto o segundo vídeo de auxílio exemplifica uma associação em paralelo⁸².

O primeiro simulador trata de um objeto de aprendizagem do PhET sobre a construção de circuitos elétricos simples⁸³. O segundo simulador mostra um objeto de aprendizagem elaborado pelo *Physics and Chemistry by Clear Learning* (PCCL), de caráter qualitativo, sobre circuitos elétricos simples⁸⁴. E, por fim, o terceiro simulador, também do PCCL, apresenta um objeto de aprendizagem sobre circuitos elétricos simples que oferece mais recursos com mais componentes⁸⁵.

80 http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_infor_comun/tec_man_sup/081112_fund_eletr.pdf páginas: 65 à 72

81 <https://www.youtube.com/watch?v=MxbvO3cqI9w>

82 <https://www.youtube.com/watch?v=dS2kFtwmgvg>

83 http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/circuit-construction-kit-dc

84 http://www.physics-chemistry-interactive-flash-animation.com/electricity_electromagnetism_interactive/simple_circuit.htm

85 http://www.physics-chemistry-interactive-flash-animation.com/electricity_electromagnetism_interactive/components_circuits_association-series_parallel.htm

Tela 12: Terceira Semana de Aplicação

Semana 3 do 3º Bim: 03/09 a 16/09**4.5 - Associação de Resistências**

Lembre-se: o questionário ficará aberto para resposta até o final do dia 16/09/2014



Material Didático 1

Associação de Resistores



Vídeo de Auxílio 1

Associação de Resistores em Série



Vídeo de Auxílio 2

Associação de resistores em Paralelo



Simulador de Auxílio 1

Associação de Resistores



Simulador de Auxílio 2

Circuito Simples



Simulador de Auxílio 3

Circuito em Série ou Paralelo



QA - Semana 3

Associação de Resistências

Instrumentos de Avaliação: QA - 3ª semana de aplicação com 10 exercícios propostos.

Exercício 1

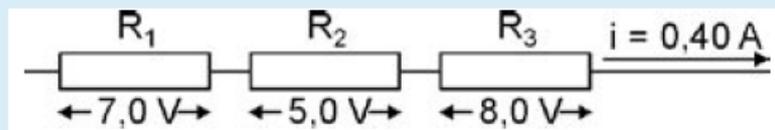
Qual a principal característica de uma associação em paralelo?

Escolha uma:

- a. Componentes em paralelo apresentam a mesma diferença de potencial (tensão elétrica) entre suas extremidades.
- b. A corrente elétrica e tensão elétrica é a mesma
- c. A corrente elétrica e tensão elétrica são diferentes
- d. A potência elétrica que passa por eles é a mesma, ou seja, constituem um único caminho no circuito elétrico

Exercício 2

(UEL-PR) Considere os valores indicados no esquema a seguir, que representa uma associação de resistores.



O resistor equivalente dessa associação vale:

Escolha uma:

- a. $14\ \Omega$
- b. $20\ \Omega$
- c. $50\ \Omega$
- d. $32\ \Omega$
- e. $8\ \Omega$

Exercício 3

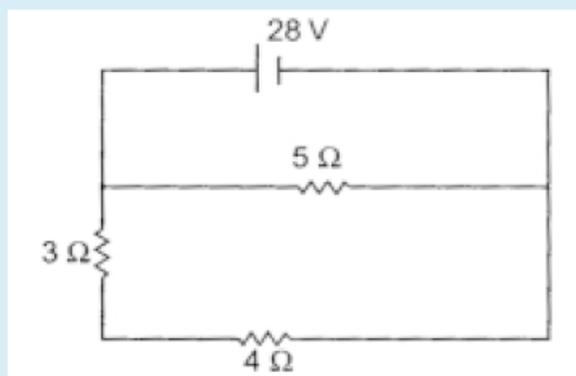
Determine a resistência equivalente de cinco resistores em paralelo, cada um com uma resistência de $10\text{ k}\Omega$. Lembre-se k (quilo) equivale a 10^3 !

Escolha uma:

- a. $2\text{ k}\Omega$
- b. $2\ \Omega$
- c. $20\text{ M}\Omega$
- d. $20\text{ k}\Omega$

Exercício 4

(PUC-PR) O circuito representado abaixo é constituído de uma fonte de fem 28 V, resistência interna nula e de três resistores.



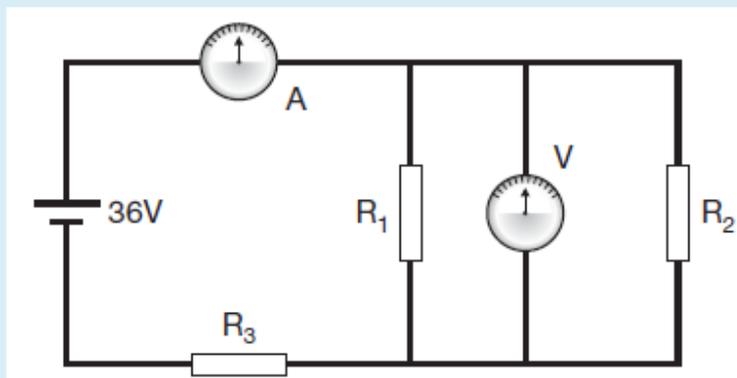
A potência dissipada no resistor de 3 Ω é:

Escolha uma:

- a. 80 W
- b. 30 W
- c. 64 W
- d. 50 W
- e. 48 W

Exercício 5

(PUC-SP) No circuito representado no esquema abaixo, os resistores R_1 , R_2 e R_3 têm valores iguais à 12 Ω.



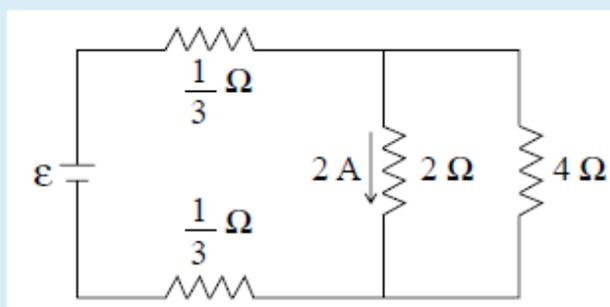
De acordo com o esquema, a leitura do amperímetro A, em ampères, e a leitura do voltímetro V, em volts, são, respectivamente:

Escolha uma:

- a. 1 e 12
- b. 1 e 36
- c. 2 e 24
- d. 2 e 12
- e. 4 e 12

Exercício 6

(UFRS) No circuito representado na figura abaixo, a intensidade da corrente elétrica através do resistor de $2\ \Omega$ é de $2\ \text{A}$. O circuito é alimentado por uma fonte de tensão ideal ε .



Qual o valor da diferença de potencial entre os terminais da fonte?

Escolha uma:

- a. $16/3\ \text{V}$
- b. $40/3\ \text{V}$
- c. $4\ \text{V}$
- d. $14/3\ \text{V}$
- e. $6\ \text{V}$

Exercício 7

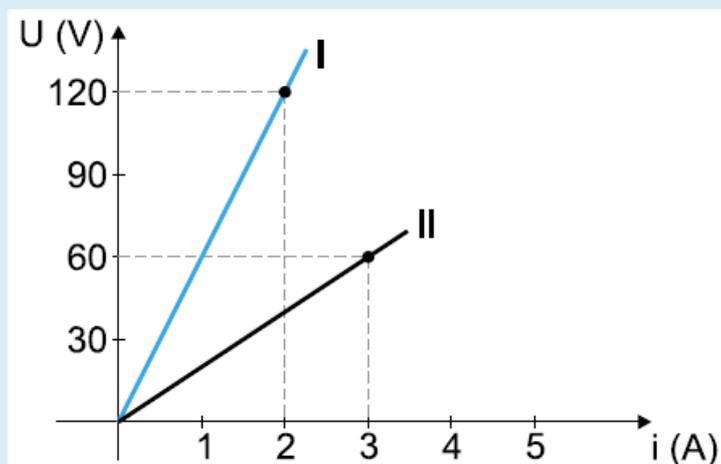
Qual a principal característica de uma associação em série?

Escolha uma:

- a. Componentes em série apresentam a mesma diferença de potencial (tensão elétrica) entre suas extremidades.
- b. A corrente elétrica e tensão elétrica são diferentes
- c. A corrente elétrica que passa por eles é a mesma, ou seja, constituem um único caminho no circuito elétrico
- d. A corrente elétrica e tensão elétrica é a mesma

Exercício 8

(UEA-AM) O gráfico a seguir mostra as intensidades das correntes que podem circular em dois resistores (I e II), em função das voltagens a que são submetidos.



Os resistores I e II vão ser associados em paralelo e, em seguida, ligados a uma fonte de tensão de 90 V. Qual a intensidade de corrente que será fornecida ao conjunto?

Escolha uma:

- a. 10 A
- b. 15 A
- c. 6 A
- d. 8 A
- e. 12 A

Exercício 9

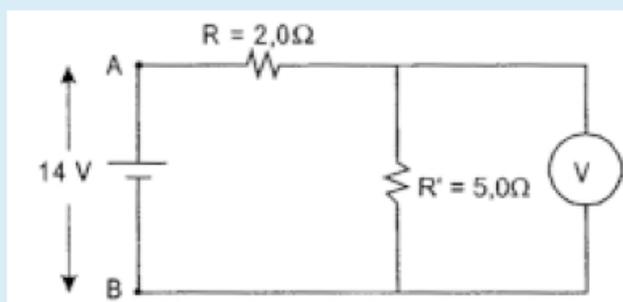
Determine a resistência equivalente de cinco resistores em série, cada um com uma resistência de 10 k Ω . Lembre-se k (quilo) equivale a 10^3 !

Escolha uma:

- a. 100 k Ω
- b. 50 M Ω
- c. 50 Ω
- d. 50 k Ω

Exercício 10

(UFRJ) Dois resistores, um de resistência $R = 2,0 \Omega$ e outro de resistência $R' = 5,0 \Omega$, estão ligados como mostra o esquema a seguir.



Considere o voltímetro ideal. Entre os pontos A e B mantém-se uma diferença de potencial $V_A - V_B = 14 \text{ V}$. Calcule a indicação do voltímetro.

Interface for a physics simulation or calculation tool. The toolbar includes icons for a grid, a dropdown menu with 'A', 'B', and 'I', a list icon, a link icon, a refresh icon, and a zoom icon. The main area is a large empty white space for input or output.

Encaminhamento para próxima aula: no último dia da semana será liberado o conteúdo referente a potência e consumo de energia.

Quarta Semana de Aplicação

Período: 17/09/2014 à 23/09/2014

Objetivo: continuação da aplicação da metodologia do projeto

Conteúdo: potência elétrica e consumo de energia

Procedimentos e Recursos: acesso à internet, vídeos, simuladores virtuais.

Registros da aula: aula expositiva pelo professor regente.

A tela 13 mostra o conteúdo trabalhado da quarta semana de aplicação. O primeiro material didático do livro Física 3: Eletromagnetismo do GREF trata sobre a

potência nos aparelhos resistivos⁸⁶. O segundo material didático leva a um *site* que apresenta de forma didática o conceito de potência elétrica para o cálculo do consumo de energia elétrica⁸⁷, enquanto o último material didático também apresenta um capítulo sobre o cálculo do consumo de energia elétrica⁸⁸.

O vídeo de auxílio mostra o consumo de energia elétrica em uma residência⁸⁹ e o simulador da Companhia Paranaense de Energia (COPEL) apresenta um programa que é executado no próprio *site*, para o cálculo da energia elétrica de uma residência⁹⁰.

Tela 13: Quarta Semana de Aplicação

Semana 4 do 3º Bim: 17/09 a 23/09

4.7 - Potência em um Elemento do Circuito e Cálculo de Consumo de Energia Elétrica

Lembre-se: o questionário ficará aberto para resposta até o **final do dia 23/09/2014**

-  **Material Didático 1**
 GREF - A Potência nos Aparelhos Resistivos
-  **Material Didático 2**
 Site externo muito didático: - Consumo de Energia Elétrica
-  **Material Didático 3**
 Consumo de Energia Elétrica por Equipamentos
-  **Vídeo de Auxílio 1**
 Cálculo do Consumo de Energia Elétrica
-  **Simulador de Auxílio 1**
 Copel - Simulador de Consumo de Energia Elétrica
-  **QA - Semana 4**
 Potência e Consumo de Energia Elétrica

86 <http://www.if.usp.br/gref/eletro/eletro2.pdf> páginas: 33 à 36

87 <http://educacao.uol.com.br/disciplinas/fisica/potencia-eletrica-calculo-do-consumo-de-energia-eletrica.htm>

88 <https://www.dropbox.com/s/49hwvyhrjmc6hox/Material%20Did%C3%A1tico%203%20-%20C%C3%A1lculo%20de%20%20Consumo%20de%20Energia%20El%C3%A9trica.pdf?dl=0>

89 <https://www.youtube.com/watch?v=yZlvEEM3F-4>

90 <http://www.copel.com/hpcopel/simulador/>

Instrumentos de Avaliação: QA - 4ª semana de Aplicação com 10 exercícios propostos.

Exercício 1

(Vunesp) Para obter uma iluminação pouco intensa, pode-se utilizar uma lâmpada de 220 V ligando-a em 110 V, em vez de usar uma lâmpada de baixa potência, mas de mesma tensão que a da rede elétrica. A principal vantagem desta opção é a de aumentar a vida útil da lâmpada que, em condições nominais, é projetada para uma vida útil de 1000 horas. Ligando uma lâmpada de 40 W - 220 V numa rede elétrica de 110 V e considerando que a resistência elétrica da lâmpada não varia com a temperatura, a potência dissipada por esta lâmpada será de:

Escolha uma:

- a. 40 W
- b. 20 W
- c. 10 W
- d. 7 W
- e. 5 W

Exercício 2

(UFBA) Um aquecedor, operando à ddp de 100 V, eleva a temperatura de 5 l de água de 20 °C para 70 °C, em um intervalo de 20 minutos. Admitindo-se que toda energia elétrica é transformada em energia térmica e considerando-se que a água tem densidade de 1 g/cm^3 e calor específico de $4 \text{ J/g}^\circ\text{C}$, determine, em ohms, a resistência elétrica do aquecedor.



Empty text area for the answer.

Exercício 3

(UFSM-RS) Analise as afirmações a seguir, referentes a um circuito contendo três resistores de resistências diferentes, associados em paralelo e submetidos a uma certa diferença de potencial, verificando se são verdadeiras ou falsas.

- A resistência do resistor equivalente é menor do que a menor das resistências dos resistores do conjunto
- A corrente elétrica é menor no resistor de maior resistência.
- A potência elétrica dissipada é maior no resistor de maior resistência.

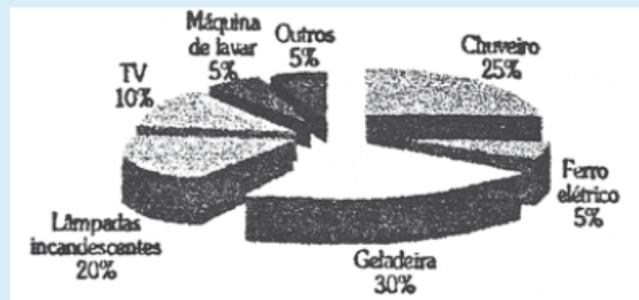
A sequência correta é:

Escolha uma:

- a. V, F, F
- b. V, V, V
- c. F, F, V
- d. V, V, F
- e. F, V, F

Exercício 4

(ENEM) A distribuição média, por tipo de equipamento, do consumo de energia elétrica nas residências no Brasil é apresentada no gráfico.



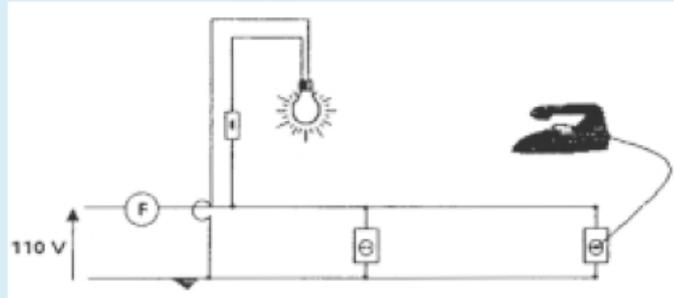
Como medida de economia, em uma residência com 4 moradores, o consumo mensal médio de energia elétrica foi reduzido para 300 kWh. Se essa residência obedece à distribuição dada no gráfico, e se nela há um único chuveiro de 5 000 W, pode-se concluir que o banho diário da cada morador passou a ter uma duração média, em minutos, de:

Escolha uma:

- a. 12
- b. 10
- c. 2,5
- d. 7,5
- e. 5,0

Exercício 5

(Fuvest-SP) Um circuito doméstico simples, ligado à rede de 110 V e protegido por um fusível F de 15 A, está esquematizado abaixo.



A potência máxima de um ferro de passar roupa que pode ser ligado, simultaneamente, a uma lâmpada de 150 W, sem que o fusível interrompa o circuito, é aproximadamente de:

Escolha uma:

- a. 1500 W
- b. 2250 W
- c. 2500 W
- d. 1650 W
- e. 1100 W

Exercício 6

Ao pagar uma conta da companhia que fornece luz, você está pagando o consumo de:

Escolha uma:

- a. corrente elétrica
- b. potência elétrica
- c. tensão elétrica
- d. energia elétrica

Exercício 7

(UFAL) A potência dissipada por um resistor é 1,44 W quando a tensão nos terminais é 12 V. Se a tensão nos terminais desse resistor fosse 9,0 V, a potência dissipada, em watts, seria:

Escolha uma:

- a. 0,81
- b. 2,88
- c. 1,20
- d. 0,36
- e. 0,16

Exercício 8

(Unitau-SP) Um motor fornece uma potência mecânica de $8,50 \times 10^2$ W com eficiência de 85% quando atravessado por uma corrente elétrica de 10 A. A tensão que o alimenta é igual a:

Escolha uma:

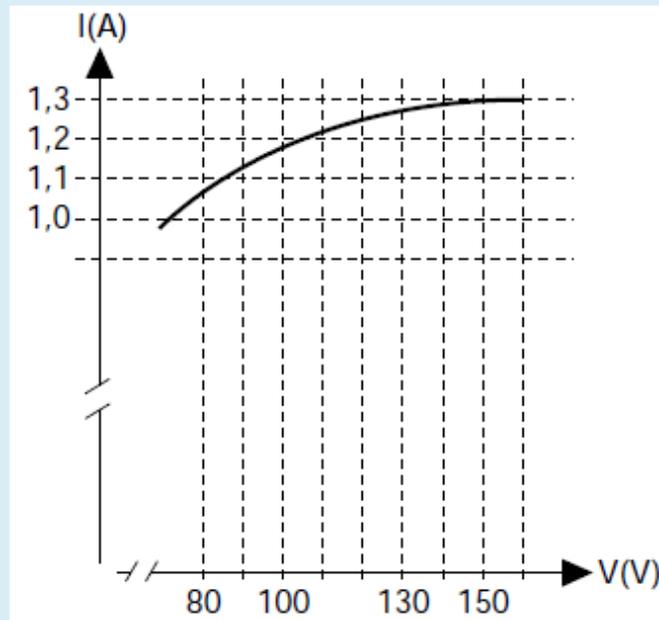
- a. 85 V
- b. 10 V
- c. 2,0 V
- d. 0,5 V
- e. 100 V

Exercício 9

(Fuvest-SP) Um certo tipo de lâmpada incandescente comum, de potência nominal 170 W e tensão nominal 130 V, apresenta a relação da corrente (I), em função da tensão (V), indicada no gráfico abaixo. Suponha que duas lâmpadas (A e B), desse mesmo tipo, foram utilizadas, cada uma, durante 1 hora, sendo:

A - em uma rede elétrica de 130 V

B - em uma rede elétrica de 100 V



Ao final desse tempo, a diferença entre o consumo de energia elétrica das duas lâmpadas, em watt.hora (Wh), foi aproximadamente de:

Escolha uma:

- a. 50 Wh
- b. 0 Wh
- c. 40 Wh
- d. 70 Wh
- e. 10 Wh

Exercício 10

Uma casa possui 10 lâmpadas, que permanecem acesas 6 horas por dia. Sendo de 100 watts a potência elétrica de cada lâmpada, a energia elétrica gasta num mês é de:

Escolha uma:

- a. 30 kwh
- b. 60 kwh
- c. 120 kwh
- d. 180 kwh
- e. 18 kwh

Encaminhamento para próxima aula: o professor solicitou que fosse feito uma revisão de conteúdo visando a preparação para a prova bimestral que ocorreria no dia 29/09/2014. Conteúdo da prova definida por ele: corrente elétrica, Leis de Ohm, associação de resistores, potência elétrica e energia elétrica consumida.

Quinta Semana de Aplicação e Revisão

Período: 24/09/2014 à 30/09/2014

Objetivo: continuação da aplicação da metodologia do projeto

Conteúdo: revisão sobre corrente elétrica, Leis de Ohm, associação de resistores, potência elétrica e energia consumida.

Procedimentos e Recursos: acesso à internet, vídeos, simuladores virtuais.

Registros da aula: aula expositiva do professor regente que pediu ao pesquisador para que fizesse uma revisão de conteúdo, visando a preparação para a prova bimestral que ocorreu no dia 29/09/2014.

A tela 14 mostra o conteúdo trabalhado na quinta semana de aplicação contendo somente o questionário de avaliação. Nessa semana não foi postado nenhum tipo de material de auxílio, pois os materiais anteriores continuavam a disposição dos estudantes sendo postado apenas o QA.

Tela 14: Quinta Semana de Aplicação

Semana 5 do 3º Bim: 24/09 a 30/09

Revisão do Conteúdo para a prova Bimestral

Lembre-se: o questionário de revisão ficará aberto para resposta até o final do dia 30/09/2014

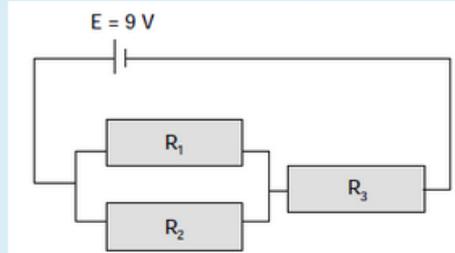
 QA - Revisão

Questionário de Revisão para a Prova Bimetal

Instrumentos de Avaliação: QA - 5ª semana de Aplicação com 10 exercícios propostos.

Exercício 1

(U. Caxias do Sul-RS) A figura mostra um circuito elétrico com um gerador de 9 V, três resistores, $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 40 \Omega$, $R_3 = 10 \Omega$, e fios para conexões. É correto afirmar que:

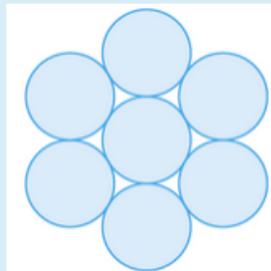


Escolha uma:

- a. a diferença de potencial elétrico nos extremos de R_1 e nos extremos de R_3 é de mesmo valor.
- b. a corrente elétrica que passa em R_2 é de mesmo valor do que a que passa em R_3 .
- c. as correntes elétricas que passam em R_1 e em R_3 são de mesmo valor.
- d. a diferença de potencial elétrico nos extremos de R_2 é duas vezes maior do que nos extremos de R_1 .
- e. a corrente elétrica que passa em R_1 é quatro vezes maior do que a que passa em R_2 .

Exercício 2

(Mackenzie-SP) Para transmissão de energia elétrica, constrói-se um cabo composto por 7 fios de uma liga de cobre de área de secção transversal 10 mm^2 cada um, como mostra a figura a seguir. A resistência elétrica desse cabo, a cada quilômetro, é: Dado: Resistividade da liga de cobre = $2,1 \cdot 10^{-2} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$



Escolha uma:

- a. $1,2 \Omega$
- b. $0,3 \Omega$
- c. $2,1 \Omega$
- d. $0,6 \Omega$
- e. $1,8 \Omega$

Exercício 5

(Fatec-SP) Um chuveiro elétrico tem seletor que lhe permite fornecer duas potências distintas: na posição "verão" o chuveiro fornece 2.700 W; na posição "inverno" fornece 4.800 W. José, o dono desse chuveiro usa-o diariamente na posição "inverno", durante 20 minutos. Surpreso com o alto valor de sua conta de luz, José resolveu usar o chuveiro com o seletor na posição "verão", pelos mesmos 20 minutos diários. Supondo-se que o preço do quilowatt-hora seja de R\$ 0,20, isso representará uma economia diária de aproximadamente:

Escolha uma:

- a. R\$ 2,00
- b. R\$ 0,14
- c. R\$ 0,20
- d. R\$ 20,00
- e. R\$ 1,40

Exercício 6

As lâmpadas elétricas incandescentes são elementos de circuito que se classificam como:

Escolha uma:

- a. receptores elétricos
- b. geradores elétricos
- c. fusíveis
- d. resistores

Exercício 7

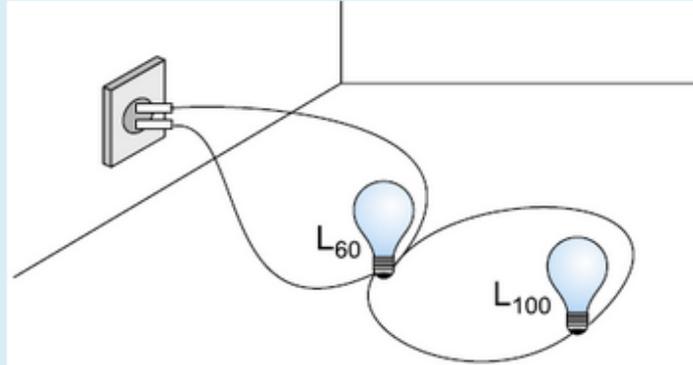
(Mackenzie-SP) Em uma certa residência, existe um chuveiro elétrico (A) de indicação nominal (4.400 W /6.600 W – 220 V). Esse chuveiro possui uma chave reguladora que possibilita dispor-se de água morna na posição Verão e de água mais quente na posição Inverno. Entretanto, existe também um outro chuveiro (B), de mesma finalidade, que possui a inscrição nominal (4.400 W /6.600 W – 110 V). Comparando-se o consumo de energia elétrica dos dois chuveiros, para dois banhos idênticos, concluímos que:

Escolha uma:

- a. o chuveiro B consome uma vez e meia a energia elétrica consumida pelo chuveiro A.
- b. o chuveiro A consome uma vez e meia a energia elétrica consumida pelo chuveiro B.
- c. o chuveiro B consome o dobro da energia elétrica consumida pelo chuveiro A.
- d. o chuveiro A consome o dobro da energia elétrica consumida pelo chuveiro B.
- e. os dois chuveiros consomem a mesma quantidade de energia.

Exercício 8

(UFMG) Duas lâmpadas - L_{60} e L_{100} - são ligadas a uma tomada, como representado nesta figura:



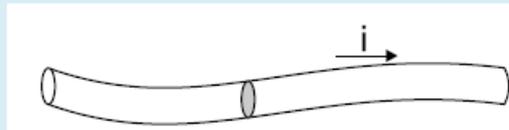
A lâmpada L_{60} é de 60 W e a L_{100} é de 100 W. Sejam V_{60} a diferença de potencial e i_{60} a corrente elétrica na lâmpada L_{60} . Na lâmpada L_{100} , esses valores são, respectivamente, V_{100} e i_{100} . Considerando-se essa situação, é correto afirmar que:

Escolha uma:

- a. $V_{60} = V_{100}$ e $i_{60} < i_{100}$
- b. $V_{60} < V_{100}$ e $i_{60} = i_{100}$
- c. $V_{60} < V_{100}$ e $i_{60} < i_{100}$
- d. $V_{60} = V_{100}$ e $i_{60} > i_{100}$
- e. $V_{60} = V_{100}$ e $i_{60} = i_{100}$

Exercício 9

(UFU-MG) A figura a seguir mostra um fio condutor, pelo qual passa uma corrente elétrica i . A área sombreada é a seção reta do fio.



A intensidade da corrente elétrica i , que passa pelo fio, é de 4 A. Sabendo-se que o módulo da carga de um elétron é $1,6 \cdot 10^{-19}$ C, a quantidade de elétrons, que passará pela seção reta do fio em 8 segundos, será igual a:

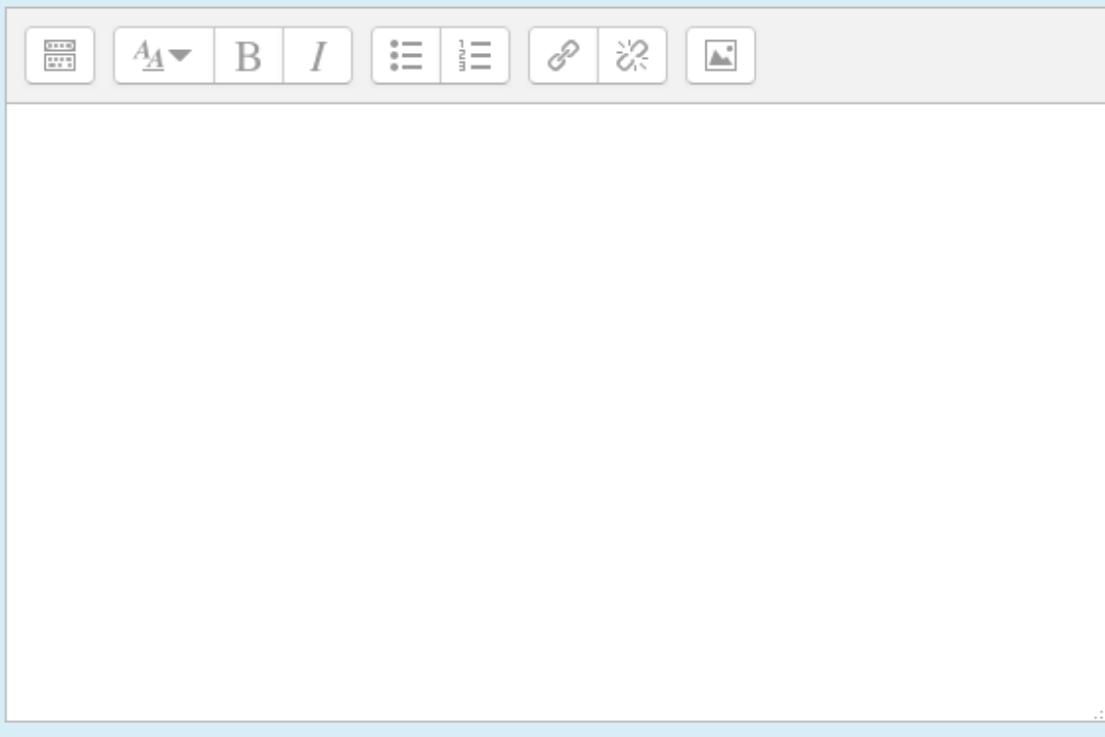
Escolha uma:

- a. $6,4 \cdot 10^{19}$
- b. $8 \cdot 10^{18}$
- c. $2 \cdot 10^{20}$
- d. $5 \cdot 10^{17}$

Exercício 10

Um circuito elétrico residencial tem os aparelhos elétricos da tabela a seguir, onde aparecem suas potências médias. A ddp na rede é de 110 V. Calcule a intensidade da corrente que circula nesse circuito quando todos os aparelhos estão ligados.

Aparelho	Quantidade	Potência (W)
Lâmpada	4	60
Lâmpada	2	100
Chuveiro	1	4500
TV	1	150
Geladeira	1	400
Ferro	1	1000



Encaminhamento para próxima aula: após a semana de provas bimestrais, fez-se uma reunião para fazer o fechamento do projeto e passagem de notas da parte da avaliação do MOODLE.

Sexta Semana de Aplicação e Apresentação de Resultados

Período: 13/11/2014 à 20/11/2014

Objetivo: reunião para apresentação de resultados e finalização do projeto

Conteúdo: não se aplica

Procedimentos e Recursos: reunião com os estudantes, uso de *datashow* para apresentação das notas de todos os QA contendo a média bimestral parcial referente a aplicação do projeto.

Registros da aula: apresentação do resultado do projeto e aplicação do segundo questionário.

A tela 15 mostra a composição de notas de todos os questionários avaliativos aplicados na execução do projeto, acompanhado da média final. Conforme combinado com o professor regente, a nota das atividades realizadas na plataforma MOODLE somariam 50% da média final e os outros 50% corresponderiam a nota da prova bimestral, realizada de forma presencial.

Instrumentos de Avaliação: não se aplica nessa semana.

Encaminhamento para próxima aula: final da aplicação do projeto.

Tela 15: Notas Finais da Aplicação do Projeto

A	B	C	D	E	F	G
Nome	QA - Semana 1	QA - Semana 2	QA - Semana 3	QA - Semana 4	QA - Revisão	Total do curso
Aluno 1	0,98	0,98	1,00	1,00	0,90	4,86
Aluno 2	0,80	0,98	0,98	-	0,80	3,56
Aluno 3	0,98	-	1,00	1,00	0,90	3,88
Aluno 4	0,98	0,58	1,00	1,00	0,90	4,46
Aluno 5	0,98	0,98	0,98	1,00	0,90	4,84
Aluno 6	0,97	0,98	0,90	0,90	0,90	4,65
Aluno 7	0,62	0,42	0,40	-	-	1,44
Aluno 8	0,97	0,98	1,00	1,00	-	3,95
Aluno 9	0,98	0,98	0,90	0,90	0,90	4,66
Aluno 10	0,90	0,95	-	0,80	-	2,65
Aluno 11	0,88	0,98	1,00	0,90	0,90	4,66
Aluno 12	0,90	0,98	1,00	1,00	0,90	4,78
Aluno 13	0,80	1,00	0,88	0,80	-	3,48
Aluno 14	0,40	0,98	1,00	0,80	-	3,18
Aluno 15	0,98	0,98	1,00	0,90	0,90	4,76
Aluno 16	0,88	0,98	1,00	-	0,90	3,76
Aluno 17	0,98	0,98	0,98	1,00	0,90	4,84
Aluno 18	0,98	0,98	1,00	1,00	0,80	4,76
Aluno 19	0,98	0,98	0,95	-	0,80	3,71
Aluno 20	0,20	0,30	-	0,50	-	1,00
Aluno 21	0,58	-	-	0,80	0,90	2,28
Aluno 22	0,98	0,98	0,90	1,00	0,80	4,66
Aluno 23	-	0,80	0,80	0,90	0,90	3,40
Aluno 24	0,80	0,20	-	0,50	-	1,50
Aluno 25	0,98	0,98	1,00	1,00	0,90	4,86
Aluno 26	0,50	0,98	1,00	1,00	0,80	4,28
Aluno 27	0,97	1,00	1,00	0,90	0,80	4,67
Aluno 28	0,98	0,98	1,00	1,00	0,80	4,76
Médias por Semana e Total:	0,85	0,88	0,94	0,90	0,87	3,87
Total de Alunos que resolveram os Questionários Avaliativos	27 alunos	26 alunos	25 alunos	24 alunos	21 alunos	
	96,43%	92,86%	89,29%	85,71%	75,00%	

REFERÊNCIAS

ABED. Relatório analítico de aprendizagem a distância no Brasil. Censo EaD.BR 2013/2014. Disponível em:

<http://www.abed.org.br/censoead2013/CENSO_EAD_2013_PORTUGUES.pdf>

Acesso em: 13 abr. 2015

MOODLE. Disponível em: <https://Moodle.org/?lang=pt_br> Acesso em: 12 mai. 2015

Ferramentas do LMS MOODLE. Disponível em:

<<https://moodle.org/course/view.php?id=35>> Acesso em: 12 mai. 2015

MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. Curso de física. vol 3. São Paulo: Scipione, 2011

ANEXO 1
QUESTIONÁRIO 1: PERFIL SÓCIO-INVESTIGATIVO

Questionário 1 - Perfil Sócio-investigativo

Dissertação de Mestrado do Prof. Marcio Serafim de Almeida - SBF/MNPEF - Polo1: UnB

Adaptado da Dissertação de Mestrado do Professor Cleber Silva Menezes, 2006

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Eliana dos Reis Nunes

Aplicado em um Colégio Estadual na cidade Palmas/TO

Disciplina: Física - 3º ano do Ensino Médio

1 - Dos equipamentos ou recursos, abaixo indicados, assinale os que você possui em casa.

- Computador Pessoal (PC Desktop)
- Notebook, Ultrabook, Netbook
- Smartfone, Tablet
- Internet Banda Larga (ADSL, Cabo)
- Impressora, Multifuncional, Scanner
- Correio eletrônico (email)
- Conta em redes sociais (Facebook, Twitter, Instagram, etc)
- Telefone fixo
- Site, Blog, etc
- TV por assinatura (Sky, Direct TV, outros)
- DVD, Blu Ray, etc
- Outro:

2 - Você considera que os recursos tecnológicos disponíveis no cotidiano, tais como: cartão de crédito, débito, terminais bancários eletrônicos, computadores, internet, smartfones etc facilitam a vida das pessoas?

- Sim
- Não

3 - Você acha que os recursos tecnológicos disponíveis no cotidiano são fundamentais na sociedade moderna?

- Sim
- Não

4 - Quais os equipamentos e/ou recursos de tecnologia educacional, abaixo indicados, você identifica na sua escola:

- Anfiteatro
- Biblioteca
- Videoteca
- Murais
- Laboratório de Informática
- Impressora, Multifuncional, Scanner
- Laboratório de Ciências
- Sala de Leitura
- Data show
- TV
- Home Theater
- Antena Parabólica
- Canal TV Escola
- Câmera Filmadora
- Outro:

5 - Quais equipamentos ou recursos de tecnologia educacional, existentes em sua escola, são mais utilizados por seus professores?

6 - Quais equipamentos ou recursos de tecnologia educacional, existentes em sua escola, são mais utilizados por seu professor de Física?

7 - Em quais disciplinas são mais utilizados os recursos de tecnologia educacional disponíveis em sua escola?

8 - Com relação as fontes de pesquisa, indique aquelas que você mais utiliza no processo de pesquisa e estudo escolar:

- Internet
- Livros
- Revistas e Jornais
- Softwares Educacionais
- Vídeos e DVD's
- Visitas a Museus, Universidades e Centros de Pesquisas
- Cinema
- Teatro
- Outro:

9 - Qual o número de alunos em sua turma?

10 - Você considera o número de alunos em sua turma adequado para um bom aproveitamento das aulas?

- Sim
- Não

11 - Quais disciplinas você está estudando nesse ano letivo?**12 - Indique as principais dificuldades que você encontra, em sala de aula, para compreensão dos temas abordados:**

- O professor não permite que eu expresse as minhas ideias
- Tenho vergonha de expressar as minhas dúvidas e/ou ideias na presença de muitas pessoas
- O excesso de alunos na turma dificulta a concentração ou a oportunidade de todos debaterem o tema em discussão
- Em geral, a carga horária das disciplinas é muito pequena, não permitindo um aprofundamento do tema em estudo
- Os temas tratados são desinteressantes
- Os temas tratados são muito difíceis para minha compreensão
- O professor utiliza poucos recursos tecnológicos. só quadro branco e o material didático
- Demora da entrega do material didático no início do ano letivo
- Outro:

Nunca envie senhas em Formulários Google.

 100% concluído.Powered by
 Google Forms

Este formulário foi criado em Instituto Federal do Tocantins.

[Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Termos Adicionais](#)

ANEXO 2

QUESTIONÁRIO 2: AVALIAÇÃO DA PLATAFORMA COLABORATIVA MOODLE

Questionário 2 - Avaliação da Plataforma Colaborativa MOODLE

Dissertação de Mestrado do Prof. Marcio Serafim de Almeida - SBF/MNPEF - Polo1: UnB
Adaptado da Dissertação de Mestrado do Professor Cleber Silva Menezes, 2006
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Eliana dos Reis Nunes
Aplicado em um Colégio Estadual na cidade Palmas/TO
Disciplina: Física - 3º ano do Ensino Médio

1 - Nesse semestre, no curso de Física, você teve a oportunidade de utilizar a plataforma MOODLE como ambiente de aprendizagem colaborativa integrado ao ensino presencial. Nessa plataforma, vários recursos foram oferecidos para que você pudesse complementar suas atividades de estudo e pesquisa, manter contato com seu professor e colegas de classe e ainda, esclarecer dúvidas. Tudo isso fora do horário de aula convencional. Que conceito você atribuiria a essa nova proposta complementar de estudo e pesquisa?

- Excelente
- Bom
- Regular
- Insatisfatório
- Ruim

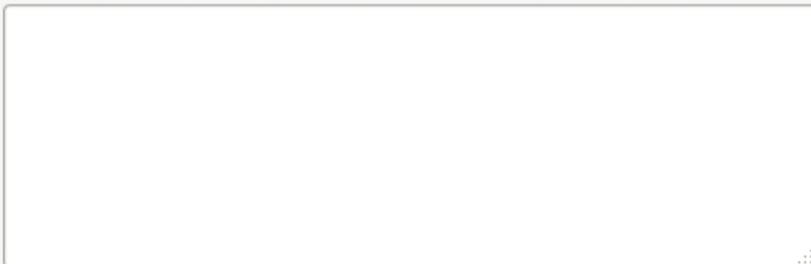
2 - As informações gerais, bem como toda a estrutura do curso se encontravam dispostas de forma clara na plataforma MOODLE?

- Sim
- Não

3 - Indique quais recursos da plataforma MOODLE você mais utilizou

- Material didático de apoio
- Vídeos auxiliares
- Simuladores virtuais
- Mensagens
- Fórum de discussão
- Chat

4 - Em sua opinião, quais as maiores vantagens ao se utilizar uma plataforma de aprendizagem colaborativa a distância, como o MOODLE?



5 - Em sua opinião, quais as maiores dificuldades ao se utilizar uma plataforma de aprendizagem colaborativa a distância, como o MOODLE?

- Dificuldade de acesso a plataforma, já que não tenho computador em casa
- Dificuldade de acesso a plataforma, já que a escola possui poucos computadores
- Dificuldade de acesso a plataforma, já que a conexão à internet em casa é lenta
- Dificuldade de acesso a plataforma, já que a conexão à internet na escola é lenta
- O laboratório de informática da escola está constantemente lotado
- Não houve treinamento prévio do uso da plataforma MOODLE.
- O fluxo de mensagens no fórum de discussão e no correio eletrônico é muito intenso e não consigo acompanhar as discussões
- Por ser minha primeira experiência no uso do computador, senti muitas dificuldades. Não deu tempo para eu me adaptar a essa nova proposta de aprendizagem

6 - Durante o período em que você utilizou a plataforma MOODLE, na sua casa, na escola, etc qual foi a sua sensação de estar sozinho(a) em frente ao computador sem o contato "face a face" com seus colegas ou o professor?

- Senti-me só! Conversando com a parede.
- No início foi difícil, mas com o passar do tempo fui percebendo que a plataforma era mais uma oportunidade de estar em contato com meus colegas e professor, tirando dúvidas e colaborando na construção de conhecimentos.
- Apesar de estar sozinho(a) em frente do computador, não me senti solitário(a), pois sabia que estaria em contato com meus colegas no dia seguinte.
- Adorei! Ao contrário da sala de aula, onde, as vezes tudo é tumultuado, em frente ao computador tenho tempo para organizar minhas ideias e apresentá-las de forma clara aos meus colegas e professor, utilizando o forum de discussão ou as mensagens.

7 - Em média, durante o período do curso em que utilizamos a plataforma MOODLE, qual a sua frequência de acesso semanal?

- menos de 1 hora
- 1 hora
- 2 horas
- mais de 3 horas

8 - Durante o processo de escrita, como você se sentiu ao utilizar o fórum de discussão ou as trocas de mensagens?

- Mal, pois não gosto de escrever
- Mal, pois estava constantemente me policiando para evitar cometer erros
- Bem, pois gosto de escrever
- Para mim foi bom, pois criei o hábito de escrever

9 - Você considera que a integração de vários recursos tecnológicos aplicados à educação facilitam o processo de aprendizagem?

- Sim
- Não

10 - Você gostaria que outras disciplinas, além da disciplina de Física, utilizassem o ambiente colaborativo MOODLE integrado ao ensino presencial?

- Sim
- Não

11 - Em que disciplinas poderíamos utilizar o ambiente colaborativo MOODLE?

12 - Que orientação você daria a um colega que fosse utilizar pela primeira vez a plataforma colaborativa MOODLE, complementando as atividades presenciais em sala de aula?

13 - Se desejar, faça comentários, críticas ou sugestões que não tenham sido contempladas nas perguntas anteriores.

Enviar

Nunca envie senhas em Formulários Google.

100% concluído.

Powered by
 Google Forms

Este formulário foi criado em Instituto Federal do Tocantins.

[Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Termos Adicionais](#)