



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA CENTRO DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**UMA EXPERIÊNCIA DE APLICAÇÃO DE VÍDEO-
AULAS EM AMBIENTES VIRTUAIS DE
APRENDIZAGEM NO ENSINO DE FÍSICA**

ELISAFI LINO DONATO

Campina Grande – Paraíba 2015

ELISAFI LINO DONATO

**UMA EXPERIÊNCIA DE APLICAÇÃO DE VÍDEOS-
AULA EM AMBIENTES VIRTUAIS DE
APRENDIZAGEM NO ENSINO DE FÍSICA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática como um dos requisitos parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Área de Concentração: Ensino de Física

Orientadora: Dra. Morgana Lígia de Farias Freire

Campina Grande – Paraíba 2015

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

D677e Donato, Elisafi Lino.
Uma experiência de aplicação de vídeo-aulas em ambientes virtuais de aprendizagem no ensino de física [manuscrito] / Elisafi Lino Donato. - 2015.
110 p. : il. color.

Digitado.
Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2015.
"Orientação: Profa. Dra. Morgana Lígia de Farias Freire, Departamento de Física".

1. Ensino de física. 2. Recursos didáticos. 3. Vídeo-aulas. 4. Educação a Distância. I. Título.

21. ed. CDD 371.335

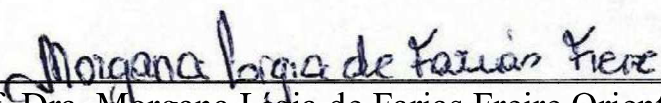
ELISAFI LINO DONATO

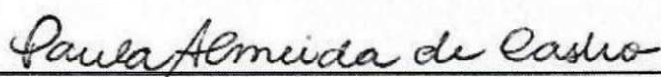
UMA EXPERIÊNCIA DE APLICAÇÃO DE VÍDEO-AULAS EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE FÍSICA

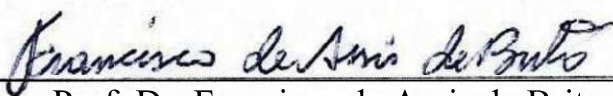
Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática como um dos requisitos parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Aprovado em 25/09/2015

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dra. Morgana Ligia de Farias Freire Orientadora


Prof. Dra. Paula Almeida de Castro
Universidade Estadual da Paraíba DE/UEPB


Prof. Dr. Francisco de Assis de Brito
Universidade Federal de Campina Grande UAF/UFCCG

AGRADECIMENTOS

A professora Dra. Morgana Freire pelo incentivo e contribuições no desenvolvimento dessa dissertação.

A todos os professores do programa de mestrado e em especial ao coordenador Prof. Dr. Silvano pelo ótimo trabalho desempenhado no Programa.

As colegas de disciplina que contribuíram para construção de conhecimentos necessários para desenvolver esse trabalho.

Ao meu amigo e bibliotecário Andreino por ajudar com as normas, além de incentivar seguir em frente.

A toda minha família por participar de toda a minha formação acadêmica e sempre me apoiar nos momentos mais difíceis.

UMA EXPERIÊNCIA DE APLICAÇÃO DE VÍDEOS-AULA EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE FÍSICA

RESUMO

A Educação a Distância foi evidenciada pelo Ministério da Educação como uma modalidade importante na política permanente de expansão da educação no país. Configura-se na sociedade contemporânea como um importante meio de inclusão de ensino. Dessa forma, levando em consideração os altos índices de desistência e reprovação nos cursos de Licenciatura em Física, nosso objetivo foi ministrar um curso introdutório de física com o uso de vídeos-aulas em ambiente virtual de aprendizagem para alunos que estavam cursando Física Geral I ou equivalente em um curso de Licenciatura em Física. O ambiente virtual de aprendizagem que utilizamos foi o Moodle, que constitui de uma plataforma de aprendizagem a distância baseada em software livre. Como metodologia de trabalho utilizamos a pesquisa-ação na tentativa de dar solução ao problema levantado, com relação aos alunos ingressantes no curso de Licenciatura em Física em especial aqueles que estão matriculados no componente curricular Física Geral I ou equivalente. O curso ministrado abordou conteúdos usando as vídeos-aulas, de maneira que o curso a distância se aproximasse de um curso presencial, mas com a possibilidade de usar os recursos tecnológicos disponíveis.

PALAVRAS-CHAVE: Educação a Distância. Vídeo-aulas. Ensino de Física.

ABSTRACT

The Distance Education been evidenced by the Ministry of Education of Brazil with an important modality in the permanent politics of expansion of education in the country. It is configured in contemporary society as an important means of educational inclusion. Thus, taking into consideration the high rates of dropout and failure in the physics teaching, our aim was to teach a physics introductory course with the use of video-lessons in virtual learning environment for students who were attending General Physics I or equivalent. The virtual learning environment we used was Moodle, which is a distance education platform based on free software. As a working methodology we use the action research in an attempt to provide a solution to the problem raised in relation to beginning students of physics teaching, especially those who are enrolled in the curriculum component General Physics I or equivalent. The course taught addressed contents using video-classes, so going the distance approaching a classroom course, but with the possibility to use the technological resources available.

KEYWORDS: Distance Education. Video-classes. Physics Teaching

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
1. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO	18
1.1 TIPOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	20
1.2 TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO: VANTAGENS E DESVANTAGENS	21
1.3 TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA	24
2. EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA	29
2.1 CONCEITO DE EAD	29
2.2 ASPECTOS HISTÓRICOS	29
2.3 O AMBIENTE PARA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA	33
2.4 OS SUJEITOS NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA	35
2.5 VÍDEOS-AULA EM AMBIENTES DE VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM.....	41
3. O PERCURSO METODOLÓGICO	48
3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA.....	51
3.2 PLANEJAMENTO DA PESQUISA-AÇÃO	51
3.3 COLETA E ANÁLISE DOS DE DADOS	53
3.4 PLANEJAMENTO DAS IMPLEMENTAÇÕES DAS AÇÕES.....	53
3.5 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS.....	55
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	57
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
REFERÊNCIAS	81
APÊNDICES	86

INTRODUÇÃO

O Ensino a Distância, usualmente denominado pelas siglas EaD ou EAD – também denominado de Educação a Distância, trata-se de uma modalidade educativa diferente das demais pelas especificidades que a caracteriza e a distingue. Embora não sendo uma novidade, apresenta-se na atualidade como uma opção eficiente, pois é capaz de atender a uma demanda por educação inicial e continuada, por democratização e interiorização do ensino. Além disso, podemos dizer que se constitui em uma ferramenta de inclusão social.

Para alguns, Educação a Distância (EaD) parece ser sinônimo de algo pretencioso, que deve ser banido para que a qualidade do ensino não seja afetada. Para outros, porém, pode ser a salvação ou até mesmo a forma com as vagas das universidades serão, enfim, democratizadas (BORBA et al., 2008, p. 15).

Uma classificação de um estudo de Vianney et al. (2003) a respeito da EAD no Brasil, aponta para três gerações. A primeira geração surgiu em meados da década de 1900, com o ensino por correspondência, cujo objetivo era o desenvolvimento profissional de áreas técnicas como marcenaria, alfaiataria, radiofônicos entre outros.

A segunda geração foi marcada pelo aparecimento dos cursos de supletivos, nas décadas de 1970 e 1980, em que os recursos utilizados eram rádio e televisão e também fitas de áudio e vídeos. Além do material impresso que os alunos recebiam por correspondência.

A terceira geração se deu com a expansão da internet no espaço universitário no final da década de 1990, momento em que a EAD apresentou uma legislação específica para o ensino superior. Uma observação importante da terceira geração é feita por Fragale Filho (2003), ou seja:

Vista com desconfiança, tratada como uma forma supletiva ou complementar do ensino presencial, ela foi quase ignorada nas preocupações legislativas relativas à regulamentação da educação no Brasil. No entanto, com o surgimento de novas tecnologias, rompem-se as barreiras que tornam sua ampliação possível, proporcionando um aumento da oferta sem precedentes e introduzindo sua regulamentação na agenda legislativa (FRAGALE FILHO, 2003, p. 13).

A EAD no Brasil, enquanto modalidade de ensino se deu, a partir de 1996, com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação 9.394/96 (BRASIL, 1996) e do Decreto Lei 5.622 que esclareceu as diretrizes gerais da EAD (BRASIL, 2005). Com relação à

LDB, esta procurou apresentar metas a serem alcançadas pela Educação a Distância, passando do tratamento experimental para regulamentar. Segundo Borba et al. (2008), dos poucos artigos referentes à EAD, o parágrafo 4º do artigo 80, assegura que:

A EaD gozará de tratamento diferenciado, que incluirá: I) custos de transmissão reduzidos em canais comerciais de radiodifusão sonora e de sons e imagens; II) concessão de canais com finalidade exclusivamente educativas; III) reserva de tempo mínimo, sem ônus para o Poder Público, pelo concessionários de canais comerciais (BORBA, et al., 2008, p. 20; LDB art. 80; par. 4º).

Em 2007, como exemplo, temos que no contexto da política permanente de expansão da educação superior no país, a EAD foi colocada pelo Ministério da Educação (MEC) como uma modalidade importante neste cenário (BRASIL, 2007).

A modalidade de EAD, no Brasil, obteve respaldo legal para sua realização com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece, em seu artigo 80, “a possibilidade de uso orgânico da modalidade de educação a distância em todos os níveis e modalidades de ensino” (BRASIL, 2008, p. 5). Com relação a esse artigo, ele foi regulamentado posteriormente pelos Decretos 2.494 e 2.561, de 1998, mas ambos revogados pelo Decreto 5.622, em vigência desde sua publicação em 20 de dezembro de 2005. O Decreto Lei 5.622 estabeleceu as diretrizes gerais da EAD, o artigo 1º do Decreto caracteriza 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 (Decreto Lei 5.622, BRASIL, 2005).

Quanto ao modelo de EAD, temos que:

[...] não há um modelo único de educação à distância! Os programas podem apresentar diferentes desenhos e múltiplas combinações de linguagens e recursos educacionais e tecnológicos. A natureza do curso e as reais condições do cotidiano e necessidades dos estudantes são os elementos que irão definir a melhor tecnologia e metodologia a ser utilizada [...] (BRASIL, 2007, p. 7).

Dessa forma, mesmo com os diferentes modos de organização dessa modalidade de ensino, deve-se partir do princípio de que todos aqueles que desenvolvem projetos nessa modalidade deve compreender a Educação como fundamento primeiro, antes de se pensar no modo organizacional à Distância.

Mesmo que a EAD tenha características, linguagem e formatos próprios.

Para Moran (1995), as tecnologias da comunicação são importantes, pois constituem como fator responsável pelas modificações e inovações ocorridas na sociedade, em que se pode diminuir a distância, vislumbrando novas funções e apropriações. A rede mundial de computadores, por exemplo, formou redes mundiais de pesquisas, negócios e comércios.

E o conceito de Educação a Distância? Para Silva e Figueiredo (2012) o conceito está relacionado à utilização de algum recurso tecnológico e didático para mediar a comunicação entre professores e alunos, em espaço e tempos distintos. A EAD deve, então, ser entendida, como uma modalidade de educação que é mediada por interações via internet e tecnologias associadas (BORBA et al., 2008). Deste modo, essa modalidade de ensino ou educacional “é responsável por romper com os paradigmas educacionais tradicionais na medida em que se torna possível, através das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), estabelecer a relação de ensino e aprendizagem” (SILVA e FIGUEIREDO, 2012, p. 3).

As teorias pedagógicas priorizavam:

[...] o ensino presencial, em que a aprendizagem estaria relacionada com a convivência entre docentes e discentes em um mesmo espaço físico. Na maioria das vezes, a utilização de recursos tecnológicos na aprendizagem estava ligada ao interesse do docente em ilustrar as aulas teóricas com vídeos, mapas, imagens ou filmes (SILVA e FIGUEIREDO, 2012, p. 3).

No entanto, cursos e disciplinas cuja interação aconteça com a utilização de salas de bate-papo, videoconferências, fóruns etc. se encaixam nesta modalidade de ensino (BORBA et al., 2008).

A modalidade EAD se configura na sociedade contemporânea, como importante meio de inclusão de ensino (ATAÍDE, 2013; MACHADO, 2010). Esta surge como uma opção a mais e vem atingindo um número muito grande de alunos, e podemos dizer isso, graças ao avanço tecnológico. Para Lévy (2000, p. 170) “a distinção entre ensino presencial e ensino a distância será cada vez menos pertinente, já que o uso das redes de telecomunicação e dos suportes multimídia interativos vem sendo progressivamente integrado às formas mais clássicas de ensino”.

No entanto, o processo ensino aprendizagem se constrói a partir da práxis, ou seja:

[...] em um sujeito histórico-social datado, e da possibilidade de o homem conhecer sua realidade objetiva, então, todo o esforço do homem em produzir meios de comunicação que vençam a distância como modo de operar sua realidade não pode ser negado ou negligenciado pela educação. Se as tecnologias de comunicação se inserem no contexto da existência humana e servem de suporte para a construção da realidade, como cartas, telégrafo, televisão, vídeos, computadores, etc., a educação, portanto, não pode abster-se de pensar, de promover e de utilizar tais tecnologias, desde que elas colaborem para aquele intuito primeiro, retomando, a promoção do homem no sentido de liberdade, autonomia e colaboração (AMARILLA FILHO, 2011, p. 47).

Na EAD aparecem vários termos e elementos diferenciados da Educação Presencial. Entre estes termos temos o Ambiente Virtual de Aprendizagem, representado pela sigla AVA. Mas o que é AVA? AVA “trata-se de um espaço fecundo de significação onde seres humanos e objetos técnicos interagem potencializando assim, a construção de conhecimentos, logo a aprendizagem” (SANTOS, 2002, p. 426).

Dessa forma, os AVAs são os meio tecnológicos necessários para viabilizar a comunicação e interação, independente do modelo de proposta adotada. Para Borba et al. (2008, p. 25) os AVA “se constituem de um cenário no qual, dependendo dos recursos existentes, o ensino e a aprendizagem podem ocorrer de maneira qualitativamente diferenciada”. Não se podem classificar os AVA somente como artefatos tecnológicos. Deve-se avaliar o currículo, a comunicação e aprendizagem pelos autores do processo. Neste contexto é “possível encontrar no ciberespaço comunidades que utilizam o mesmo AVA com uma variedade incrível de práticas e posturas pedagógicas e comunicacionais” (SANTOS, 2002, p. 428)

A partir dos aportes teóricos e das motivações para o desenvolvimento deste estudo temos a pergunta da pesquisa: “De que modo as vídeos-aulas de um curso introdutório de física, em um ambiente virtual de aprendizagem, podem ajudar os alunos que estão cursando Física Geral I ou equivalente – evitar a reprovação ou evasão - no curso de Licenciatura em Física?”

Por que um curso introdutório para esses alunos? Por que os cursos de Licenciatura em Física apesar de manterem uma oferta de vagas constante, o número de alunos ingressantes e egressos forma uma espécie de funil bem

acentuado, haja vista os poucos alunos que concluem o curso. Isso é uma verdade tanto para os cursos de bacharelado como de licenciatura (PORTILHO et al., 2008).

Dessa forma, a pergunta da pesquisa nos orientará para o que é preciso refletir, contemplar e compreender, ou seja, o Ambiente Virtual de Aprendizagem (ou sala de aula virtual) como objeto de estudo e as vídeos-aulas como um material didático no ensino de física.

Como o AVA para o nosso estudo utilizaremos o Moodle. O Moodle é uma plataforma de aprendizagem a distância baseada em software livre (SABBATINI, s/d). Moodle é uma abreviação de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (que em português significa ambiente modular de aprendizagem dinâmica orientada a objetos). O Moodle é também um sistema de:

[...] gestão do ensino e aprendizagem (conhecidos por suas siglas em inglês, LMS - *Learning Management System*, ou CMS - *Course Management System*), ou seja, é um aplicativo desenvolvido para ajudar os educadores a criar cursos on-line, ou suporte on-line a cursos presenciais, de alta qualidade e com muitos tipos de recursos disponíveis (SABBATINI, s/d, p. 1).

O Moodle foi criado no ano 2001 por Martin Dougiamas, educador e cientista computacional. Trata-se de um software livre e gratuito, sendo um dos mais utilizados pelas Instituições de Ensino Superior no Brasil, que permitem oferecer cursos a distância e também pode ser utilizado como apoio ao ensino presencial (CARLINI e TARCIA, 2010). Quanto à filosofia educacional a qual se baseia o Moodle temos o construcionismo, ou seja:

[...] que o conhecimento é construído na mente do estudante, ao invés de ser transmitido sem mudanças a partir de livros, aulas expositivas ou outros recursos tradicionais de instrução. Deste ponto de vista os cursos desenvolvidos no Moodle são criados em um ambiente centrado no estudante e não no professor (SABBATINI, s/d, p. 2).

Os recursos que o Moodle disponibiliza para publicação, interação e avaliação tem uma grande quantidade de possibilidades para o professor, que podem ser baixados do site Moodle.org e instalados. Para termos uma ideia das possibilidades, o Moodle possui um grande número de recursos que flexibilizam diversas formas de avaliação dos alunos, que de acordo com SABBATINI (s/d, p. 5), são descritas a seguir:

Avaliação por acessos: o Moodle fornece uma ferramenta

denominada log de atividades, que permite colocar em gráfico os acessos dos participantes ao site, que ferramentas utilizou, que módulos ou materiais ou atividades acessou, em que dia, em que hora, a partir de que computador, e por quanto tempo.

Avaliação por participação: todas as intervenções dos alunos no ambiente (envio de perguntas e de respostas, atividades colaborativas, entradas no diário, etc., também são separadas sob o perfil do aluno, permitindo sua rápida avaliação). Existem ferramentas específicas que permitem ao professor passar ensaios, exercícios e tarefas, com datas e horários limites para entrega.

Avaliação somativa e formativa: o Moodle permite a criação de enquetes, questionários de múltipla escolha, dissertativos, etc., com grande variedade de formatos. Essas avaliações podem ser submetidas aos alunos em datas específicas, podem ter tempo máximo para resposta, podem ter suas questões e alternativas misturadas para evitar “cola”. O sistema também permite o utilíssimo banco de questões de uma determinada disciplina.

Os critérios de avaliação usados no Moodle em cada disciplina e/ou curso são definidos pelos professores responsáveis, e podem ser constituídos de uma mescla de todos os tipos acima. A coleta das notas é concedida automaticamente, por exemplo, questionários de múltipla escolha para avaliação do aprendizado.

O vídeo como recurso didático pedagógico pode ser considerado um recurso importante para promover uma aproximação fundamental na EAD (DUTRA e ARRUDA, 2003). Nesta questão cabe ao professor,

[...] um importante papel que é o de orientar e produzir materiais que estejam atualizados do ponto de vista conceitual, de modo que o produto não seja lacunar ou superficial quanto aos conteúdos da EaD. Como pôde ser visto, um roteiro de vídeo precisa ter um planejamento minucioso e torna-se um recurso de grande importância, mesmo quando para uma produção audiovisual simplificada, como vídeos caseiros (DUTRA e ARRUDA, 2003, p. 850).

Existem duas formas de disponibilização de vídeos na EAD: a disponibilização direta no AVA e a publicação em sites repositórios de vídeos, com disponibilização do link do site no AVA (DUTRA e ARRUDA, 2003). Para disponibilizar o vídeo diretamente no AVA, é preciso seguir uma sequência de comandos simples. A título de exemplo, vejamos a disponibilização de um vídeo no Moodle:

Fizemos nossa inserção no ambiente de teste do Moodle. Acessamos com senha de Administrador, ativamos edição, clicamos no botão “Inserir atividade ou recurso” na coluna central do site. Na janela de atividades e recursos, utiliza-se e a opção de inserir página ou rótulo para disponibilização de vídeos (DUTRA e ARRUDA, 2003, p. 850-851).

O trabalho foi dividido em cinco capítulos. A seguir, apresentaremos um

pequeno esboço sobre cada um deles.

No primeiro Capítulo apresentamos alguns aspectos das Tecnologias da Informação e Comunicação na educação em que abordados os tipos, suas vantagens e desvantagens e seu uso no ensino de Física.

No segundo Capítulo apresentamos a temática de Educação a Distância, enfatizado seu conceito, alguns recortes históricos, os ambientes e os desta modalidade de ensino. Além disso, também apresentamos as vídeos-aula em ambientes de virtuais de aprendizagem e os tipos de vídeos-aulas.

No terceiro Capítulo, que denominamos Percurso Metodológico, apresentamos a metodologia do nosso trabalho em que se utilizaremos a pesquisa-ação na tentativa de dar solução ao problema levantado trabalho.

No quarto Capítulo apresentamos os Resultados e Discussões do nosso trabalho. E, no quinto e último Capítulo concluiremos o trabalho com as Considerações Finais.

JUSTIFICATIVA DO TRABALHO

Este estudo é uma contribuição ao projeto institucional Prodocência da UEPB. O projeto pauta-se com um de seus objetivos revitalizar e fortalecer as licenciaturas. Além disso, a criação de uma plataforma digital para o desenvolvimento de materiais específicos como cursos na modalidade a distância em colaboração entre professores e alunos dos cursos de Pós-graduações da UEPB, integrando tecnologia e inovação voltados para a reflexividade do fazer docente e para a realidade educacional.

Tendo como referência os resultados das duas últimas versões do ENADE e de fontes de dados da PROGRAD/UEPB a relação entre o quantitativo de ingressos – através do vestibular/ENEM e políticas de cotas – e formandos tem-se que nos cursos de Física (Diurno e Noturno) observa-se uma diminuição no número de ingressos ao longo do curso apresentando um índice considerável de evasões.

Dessa forma, partimos do pressuposto de para que aumentar a demanda de alunos que não se evada do curso de Licenciatura em Física é preciso tentar estimular os alunos que estão ainda cursando. Talvez as “marcas deixadas” na educação básica ou até no próprio curso de formação repercutam de forma negativa. A evasão nos cursos de formação de professores em Física precisa ser diminuída como forma de tentar amenizar essa realidade. As ações perpassam desde a estrutura física das instituições, políticas de incentivo aos profissionais da educação básica, expansão com qualidade do ensino superior, entre outras.

Romper a desconexão entre ensino e pesquisa tendo uma apropriada compreensão do problema é fundamental para o trabalho do pesquisador-professor.

[...] por meio da identificação de problemas problemáticos aos professores e aos pesquisadores, pode-se trilhar o caminho da aproximação dialógica e dialética entre ensino e pesquisa, de forma a otimizar o trabalho científico e docente. Eis um desafio teórico e prático a ser superado pela comunidade acadêmico-científica e pela comunidade escolar em favor da melhoria da qualidade científica e social da educação (MARTINS e VARANI, 2012, p. 678).

Defendemos que um dos motivos à aversão a física e, conseqüentemente, a evasão no curso são as dificuldades em compreender alguns conteúdos abordados. Sendo que as tecnologias de informação e comunicação como ferramenta, podem trazer uma enorme contribuição em qualquer nível de ensino. No entanto, achamos que um ponto de partida para tentar contornar essa situação no curso de

Licenciatura em Física seja auxiliar os alunos que ainda estão no início do curso, ministrando um Curso Introdutório de Física a Distância (ou *Online*) através de vídeos-aulas, para que possam amenizar algumas distorções oriundas da formação básica, tais como: alguns conceitos elementares da Física e operações algébricas simples, essenciais para um melhor acompanhamento da componente curricular de Física Geral I, e conseqüentemente, as demais componentes curriculares do curso.

OBJETIVOS

GERAL

Planejar e ministrar um curso introdutório de Física com uso de vídeo-aulas em ambiente virtual de aprendizagem, Moodle, para estudantes que estão cursando o componente curricular de Física Geral I do curso de Licenciatura em Física.

ESPECÍFICOS

- Elaborar vídeo-aulas para aplicação no Ambiente Virtual de Aprendizagem;
- Elaborar um material de apoio ao Curso Introdutório de Física;
- Planejar, executar e avaliar o Curso de Introdução à Física no Moodle.
- Coletar dados referentes ao curso através dos recursos que a plataforma Moodle pode oferecer;
- Avaliar a produtividade dos alunos na componente curricular no Curso de Introdução à Física e na disciplina Física Geral I;
- Apresentar as vídeo-aulas e o material de apoio, como produto do mestrado profissionalizante, para utilização futura por professores interessados.

1. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO

Como nos relata Kenski (1998) apud Simondon (1969), o homem se distinguiu dos demais seres vivos no momento em que se utilizou de recursos da natureza, lhes dando finalidades diferentes que servissem para o benefício próprio. Então quando nossos ancestrais começaram a usar pedras, galhos e ossos como ferramentas, estavam produzindo as primeiras tecnologias.

Outra relação importante no aspecto histórico da tecnologia foi à relação entre o homem e a memória, nossos ancestrais começaram a criar registros usando a cerâmica, o barro, o ferro, o bronze – dando posteriormente um grande salto com o uso do papel e o avanço da escrita – hoje é possível registros mais precisos através de fotos, vídeos e uma grande capacidade de armazenamento de dados graças ao uso do computador (KENSKI, 1998).

Os avanços alcançados pela humanidade sempre estiveram de alguma forma relacionados à educação. Os países com melhores índices de educação são aqueles que alcançam os melhores índices de desenvolvimento em diversas áreas. Isso nos faz questionar sobre a importância da educação para uma sociedade e de que maneira ela contribui para os avanços.

A sociedade atual vem sofrendo transformações constantes, as necessidades de hoje não são as mesmas de antes. E o processo educacional brasileiro deve acompanhar as mudanças na qual estamos inseridos. Podemos citar como exemplo, o ramo da agricultura, hoje em dia uma máquina consegue fazer o que em média o que 100 homens fariam em um dia de trabalho, isso significa que vamos ter 100 homens desempregados? A resposta é não, esses mesmos homens poderiam se qualificar e trabalhar em outras áreas ou mesmo ser o operador das máquinas, mas para isso ele precisaria de uma formação adequada, diferentemente do trabalho manual com a enxada, que só uma qualificação o deixaria habilitado para o serviço. Isso fortalece a ideia de que a educação deve acompanhar o desenvolvimento tecnológico, caso contrário não vamos ter mão de obra qualificada que se adeque as necessidades do mercado de trabalho. De acordo com Almeida (2000):

Nós, educadores, temos de nos preparar e preparar nossos alunos para enfrentar exigências desta nova tecnologia, e de todas que estão a

sua volta – A TV, o vídeo, a telefonia celular. A informática aplicada à educação tem dimensões mais profundas que não aparecem a primeira vista. (ALMEIDA, 2000, p. 78).

Deve-se ressaltar a necessidade de se formar profissionais capacitados a trabalhar de acordo com as necessidades do mercado de trabalho atual, já que estamos na era da informatização, em que quase tudo está na rede e informatizado.

A sociedade da qual fazemos parte é a sociedade do conhecimento, a qual se apresenta cada vez mais tecnológica. Neste cenário é natural que a educação exija novas habilidades e competências para lidar com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), principalmente em propostas em que se possam integrar as TIC e o contexto educacional.

Ainda são tímidas as integrações das TIC no ambiente de sala de aula. Dessa forma, temos um desafio, principalmente para os docentes que não tiveram uma formação apropriada de preparação para levar as TIC às salas de aula. De acordo com STAHL (1997) é preciso dar aos alunos o:

[...] acesso ao conhecimento, prepará-los para uma vida de aprendizagem e descoberta, como o domínio das habilidades e ferramenta de pesquisa como parte de sua educação básica, e para isso nós precisamos criar um ambiente de aprendizagem que integre o ensino e a pesquisa, onde os alunos exercitem constantemente a comunicação e a colaboração (STAHL, 1997, p. 2).

A inserção das TIC no âmbito educacional requer um olhar para se enxergar o envolvimento de práticas tecnológicas e estratégias condizentes com a sociedade atual – a sociedade do conhecimento. Trata-se de um desejo de todos os sujeitos envolvidos na educação.

No entanto, antes de incluir uma nova metodologia de ensino, como é o nosso caso, mesmo num curso introdutório de Física, deve se buscar avaliar o contexto no qual este será inserido a fim de entender se a forma pretendida será acolhida sem prejuízos. Dessa forma, pensamos no uso das TIC, ou seja, um curso que permitisse o acesso de todos os alunos. Por isso, nossa proposta escolheu à modalidade de ensino a distância, tendo as vídeo-aulas como recurso principal no Ambiente Virtual de Aprendizagem – plataforma Moodle.

1.1 TIPOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Segundo Pacievitch (2012), podemos definir as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) como um conjunto de recursos tecnológicos, utilizados de uma forma integrada, com um objetivo comum. Para a autora as TIC podem ser usadas em diversas áreas como indústrias, comércio, setores de investimento e educação.

Quando se remete sobre as novas tecnologias se supõe que existam as velhas tecnologias. Para Cysneiros (2007) as novas são as máquinas constituídas por dispositivos e circuitos eletrônicos e as velhas são aquelas que sempre estiveram presentes no ensino como lápis, livros, cadernos, quadros de giz e pincéis e outros suportes de memória individual ou coletiva. Tais instrumentos que não necessitavam de geradores de energia, como baterias ou a rede elétrica para funcionar. Ainda para o autor existem tecnologias que ocupam posição intermediária, nelas estão inclusos os retroprojetores, além de máquinas copiadoras amplamente usadas na educação desde o tempo dos mimeógrafos a álcool ou tinta que faziam parte do ambiente escolar antes da chegada do computador.

A chegada do computador nas instituições de ensino marca uma nova época na relação da tecnologia e escola, mesmo sem uma conexão com a internet é possível explorar muitos recursos como produção de textos, edições de slides, planilhas eletrônicas e armazenamento de dados.

A internet vem, então, potencializar seu uso. É de senso comum que a internet está cada vez mais presente no cotidiano do brasileiro. O surgimento da Web foi um dos principais motivos que colaborou com esse enorme crescimento do uso da internet ela permitiu que professores e alunos do mundo todo tivessem acesso a produção cultural e acadêmica em diversas línguas em salas de *chats* e fóruns. De acordo com Paiva e Bonh

A web evoluiu e hoje falamos em 3 fases da web. A web 1.0, que alguns estabelecem como data 1994 a 2004, a web 2, que é o estágio atual, e a web 3, um estágio futuro, mas cuja previsão é a ampliação da inteligência artificial, avanços na computação gráfica e em aplicações na web (PAIVA e BONH, 2008, p. 3).

Fazem parte da web 1.0 as páginas o *homepage* sem muitos recursos interativos, nessa fase da web professores e alunos tem acesso a diversos materiais

como enciclopédias, jornais, revistas e para facilitar esse acesso surgiram vários mecanismos de busca dentre eles o mais usado hoje que é o Google. Além das homepages o e-mail e o fórum se enquadram nesse contexto da web 1.0. O e-mail é um recurso que revolucionou a forma de se comunicar, hoje é possível enviar um texto quase que instantaneamente para um interlocutor, o que substituiu de maneira bem eficaz carta, telegramas e o bilhete. Atualmente é possível inserir sons, imagens e vídeos no e-mail, deixando assim esse recurso mais atrativo para o ensino. Os fóruns ele permite o usuário ter acesso a mensagens que são armazenadas em uma página da Web, onde um grupo que pode ser fechado ou aberto tem acesso a informação e podem debater sobre o tema citado no fórum.

Diferente da Web 1.0 a web 2.0 tem um foco na nova tendência da colaboração e da troca de informações entre os internautas, essa modalidade vem ganhando cada vez mais atenção dos professores. Esse termo Web 2.0 foi criado em 2004 por Tim O'Reilly que o definiu como:

Web 2.0 é a mudança para uma internet como plataforma, e um entendimento das regras para obter sucesso nesta nova plataforma. Entre outras, a regra mais importante é desenvolver aplicativos que aproveitem os efeitos de rede para se tornarem melhores quanto mais são usados pelas pessoas [...]. (O'REILLY, 2004, p. 6)

Essa mudança permite mais comodidade ao internauta, ele já não mais necessita de instalar ou baixar um programa no computador, o que ele necessita vai estar disponível no site gratuitamente, podemos citar como exemplo o serviço "google Doc's" oferecido pela empresa Google. Nele é possível editar texto, criar planilhas, agenda, entre outros recursos. Com os recursos da Web 2.0 o estudante passa de apenas um simples leitor para ser autor e produtor de material didático ou editor e colaborador. Essas mudanças levam a reflexões sobre o processo de ensino e aprendizagem, em que as barreiras da sala de aula possam ser quebradas e o ensino não seja visto como restrito a um ambiente escolar. Segundo Paiva e Bonh fazem parte da web 2.0 os Blogs, Wiki, *podcasting* e o RSS feeds.

1.2 TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO: VANTAGENS E DESVANTAGENS

Uma tendência na literatura da TIC é de uma grande ênfase apenas nas potencialidades, essa abordagem leva muitas vezes a não entender que a solução

para melhorar a educação é o uso das tecnologias e ,de fato, essa abordagem é enganadora. É claro que as novas tecnologias contribuem para o processo de ensino e aprendizagem, mas estão longe de ser a solução dos problemas, por esse motivo vale apenas ressaltar as vantagens e desvantagens do uso das novas tecnologias, segundo Cysneiros: *Um enfoque equilibrado supõe não abordarmos as tecnologias do momento vendo apenas as maravilhas, nem tampouco assumindo posições catastrofistas, como é comum na literatura sobre o uso de tecnologias na educação (CYSNEIROS, 2003, p. 90).*

De fato não adiantam todas essas tecnologias sem ter professores capacitados a utilizarem elas em sala de aula. Muitos até dominam o computador mas não estão preparados para usarem com fins pedagógicos. O uso da tecnologia sem o planejamento adequado pode ao invés de ajudar, atrapalhar o processo de ensino e aprendizagem. É possível ter ótimas aulas expositivas sem uso de tecnologias, até mesmo sem o uso do quadro e do giz, desde que sejam bem planejadas e motive a participação dos alunos. Em relação a esse tema vale apenas ressaltar o posicionamento institucional, segundo o Guia de Tecnologias Educacionais do MEC, Brasil (2008):

Embora se considere importante o uso de uma tecnologia, vale lembrar que esse uso se torna desprovido de sentido se não estiver aliado a uma perspectiva educacional comprometida com o desenvolvimento humano, com a formação de cidadãos, com a gestão democrática, com o respeito à profissão do professor e com a qualidade social da educação (BRASIL, 2008, p. 19).

Então podemos constatar que é necessário certa orientação pedagógica para a aplicação desses recursos, e para isso, muitos trabalhos se baseiam em teorias pedagógicas como a teorias interacionistas de Vygotsky, as cognitivas de Piaget e a aprendizagem significativa de Ausubel. Segundo Lara e al. (2011), em práticas que envolvem o uso das tecnologias a construção do conhecimento é feita através de um processo que envolve principalmente a superação das abordagens e práticas tradicionais.

Para Sancho (1998) o computador não deve ser utilizado apenas como ferramenta de pesquisa na construção do conhecimento, a pesquisa é importante, mas deve servir como base para uma produção textual, a autora também ressalta a importância da capacitação do professor já que este é um mediador nesse processo de construção. Tudo vai depender da forma como o conhecimento vai

ser mediado, pois se o computador for usado apenas como um instrumento para realizar atividades mecânicas, esse recurso poderia estar atrapalhando ao invés de ajudar. O grande desafio do professor é estimular o aluno a pensar, então o professor deve trabalhar atividades que despertem o interesse dos alunos pela aula e criar um ambiente interativo estimulando a criatividade e a produção. O computador é uma ótima ferramenta para isto.

O ritmo acelerado de inovações tecnológicas exige um sistema educacional capaz de estimular nos estudantes o interesse pela aprendizagem. E que esse interesse diante de novos conhecimentos e técnicas seja mantido ao longo da sua vida profissional, que, provavelmente, tenderá a se realizar em áreas diversas de uma atividade produtiva cada vez mais sujeita ao impacto das novas tecnologias (SANCHO, 1998, p. 41).

O grande problema é que é bem mais fácil trabalhar atividades repetitivas em que o mecanicismo prevalece. Mas isso não deve servir de justificativa para o não uso de atividades que levem o aluno a se questionar. Com o passar do tempo cada vez mais o computador e o uso da internet vem se tornando popular e isso colaborou para o surgimento de vários softwares educativos, um maior acervo de pesquisa bibliográfica e um acesso mais rápido a informação. Isto torna o computador um instrumento poderoso no processo educacional. É importante que esses recursos sejam como uma extensão do que foi trabalhado em sala e que os processos tradicionais, com uso de tecnologias não tão sofisticadas como o quadro e o giz ainda não sejam deixados de lado, e que o computador seja apenas uma ferramenta a mais no processo de ensino e aprendizagem.

Um dos pontos que são pouco discutidos é sobre o comportamento dos estudantes em ambientes online. É preciso que a escola assuma esse papel de educar dentro e fora dos seus limites. A facilidade de acessar informações e de publicá-las pode levar a caminhos não desejáveis. Vemos muitas publicações em redes sociais baseadas no que eles chamam de “modinha” em que muitos compartilham conteúdos sem fontes confiáveis ou às vezes até nem entendem o que o conteúdo está informando ou então não refletem sobre um impacto de tais publicações. Isso faz com que se disseminem informações falsas ou conteúdos inadequados a estes ambientes.

É importante que os estudantes vejam que seus comportamentos em ambientes online o caracterizam tanto no que diz respeito ao seu ciclo de amizade, como também podem o caracterizar na sua vida profissional, pois se cria uma

identidade virtual. É notável que os ambientes online sejam como uma extensão de nossa vida e que isso traz muitas facilidades, mas, se usada de forma inadequada, pode gerar danos consideráveis. A escola deve assumir o papel de estimular ao questionamento e o senso crítico do aluno que ao acessar qualquer conteúdo ele possa se questionar sobre: Será que essa informação é verdadeira? Se for verdadeira ou não, eu posso pesquisar para contribuir com comentários que venham a enriquecer a discussão. Qual a fonte dessa informação? Será que vale apenas eu disseminar essa informação? Ou, ela traz algo de útil para a sociedade? São esses e outros questionamentos que devemos ter ao acessar qualquer informação para que não tenhamos prejuízos futuros.

A escola não pode simplesmente estimular o uso das tecnologias sem alertar sobre os riscos que ela pode trazer e esses riscos não estão apenas resumidos ao uso da internet, o celular, o rádio, a TV esses quando usados de maneira inadequada podem vir a desconstruir toda uma educação formada em princípios e valores. Isso é muito comum de acontecer já que os pais, muitas vezes ausentes, não acompanham devidamente as relações sociais e tecnológicas dos filhos, não só por descaso, mais também pelo despreparo desses pais em lidar com determinadas situações.

1.3 TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA

Ensinar física sempre foi um grande desafio para a maioria dos educadores. As práticas de ensino a que prevalecem são aquelas em que o professor expõe inúmeras fórmulas e cabe aos alunos saberem aplicar as mesmas. Ou seja, o ensino voltado para a resolução de exercícios sem aplicações no cotidiano, em que o professor apresenta a aula em um quadro negro e giz e é visto pelos alunos como o dono da informação, desestimulando a criatividade e o envolvimento dos alunos. Este tipo de ensino vem sendo criticado e podemos observar um posicionamento institucional citado abaixo:

Muitas vezes o ensino de Física inclui a resolução de inúmeros problemas, onde o desafio central para o aluno consiste em identificar qual fórmula deve ser utilizada. Esse tipo de questão, que exige, sobretudo, memorização, perde sentido se desejamos desenvolver outras competências (BRASIL, PCN, 2006, p. 36).

Em paralelo a essa realidade vem acontecendo uma grande evolução do uso dos computadores e dos meios de comunicação na sociedade e muitas vezes essa evolução não é acompanhada pelo meio educacional. Para muitos autores como Campos e Rocha (1990) o uso da informática na escola cria um novo processo educativo em que o aluno pode ditar o seu ritmo, aprimorar conceitos vistos em sala de aula e interagir com os colegas baseados em pesquisas e compreensões de outros autores. No ensino da Física em particular temos várias pesquisas sobre suas relações com as TIC, dentre as quais vamos classificar em categorias de acordo com o foco de suas abordagens, são elas: (a) Uso de softwares de animação; (b) simulação e modelagem; (c) aquisição e análise de dados experimentais com computador; (d) Uso da internet. A seguir apresentamos uma breve descrição de cada categoria.

Uso de Softwares de Animação

As animações em geral são muito úteis para entender conceitos físicos que parecem ser abstratos quando apresentados verbalmente. São muito usados para demonstrar fenômenos físicos já bem definidos, mas deixar a desejar no que se diz respeito à interação do aluno com esses fenômenos. Existem diversos sites de animações de fenômenos físicos dentre eles o mais acessado é o site <http://physics-animations.com>.

Simulações

O uso de experimentos no ensino de física é algo muito discutido por pesquisadores, que, em geral, afirmam que esse recurso contribui de maneira significativa para o processo de ensino e aprendizagem. De acordo com Santos et al. (2002), Para a melhor compreensão de certos fenômenos físicos:

[...] buscamos a integração da teoria com o experimento não para justificá-lo, mas para ilustrar e torná-lo mais atrativo ao aluno. A experiência em redor do mundo demonstra que o trabalho de pesquisa básica, motivado exclusivamente pela curiosidade, pode levar a aplicações inesperadas de grande importância prática (SANTOS et al., 2002, p.1).

Porém o custo para se construir um laboratório ainda não é acessível a muitas instituições e principalmente as da educação básica. Com isso, ficam duas alternativas: a construção de experimentos com materiais de baixo custo – mas que dificilmente vai atender toda a demanda – e a outra alternativa seria o uso de

simulações, que vai ser discutido nesse tópico.

As simulações permitem que o aluno possa testar hipóteses sobre conceitos físicos através da investigação sobre determinado fenômeno, além disso, a simulação permite que o aluno interaja com o experimento, podendo testar suas hipóteses. De acordo com Pinho Alves (2000):

A participação ativa do aluno em situação de investigação real, proposta na forma de desafio, o instigará na busca de uma resposta correta, entendendo o correto como exercício de um procedimento que se baseia em uma hipótese teórica para a resolução de um problema científico (PINHO ALVES, 2000, p. 257).

Apesar disso alguns autores como Medeiros e Medeiros (2002) destacam algumas desvantagens do uso de simulação, para o autor as simulações são simplificações e aproximações da realidade, para os autores existe uma diferença entre um experimento real e uma simulação de computador e se essa diferença não for apresentada de forma clara pode-se chegar a comunicar uma concepção oposta da pretendida. Além disso, vale ressaltar que as simulações têm resultados pré-determinados, o que limita a aprendizagem, pois tira a possibilidade de os estudantes encontrarem erros experimentais.

Uma iniciativa que vem ganhando visibilidade nessa área de simulações é um projeto desenvolvido pela universidade do Colorado o Phet – sigla em inglês para *tecnologia educacional em física*. O principal objetivo desse projeto é desenvolver simulações de alta qualidade em diversas áreas da ciência. O Phet disponibiliza as simulações em seu portal <http://phet.colorado.edu>, onde podem ser baixadas gratuitamente ou usadas online.

Esse objeto de aprendizagem vem ganhando cada vez mais espaço no ensino, devido ao custo não ser elevado como a construção de um laboratório, mas também pelo fato de hoje temos disponíveis vários tipos de simulações dos mais diversos assuntos, além disso, as simulações ajudam na exposição de assuntos relativos a conceitos físicos que não podem ser observados facilmente a olho nu, como por exemplo, linhas de campo elétrico, fótons, elétrons etc.

Aquisição e Análise de Dados Experimentais com Computador

A aquisição de dados experimentais é um recurso muito usado em laboratórios didáticos. Para a aquisição de dados nos laboratórios em geral se usa uma

interface que é ligada a algum sensor, que pode ser de posição, fotoelétrico, magnético, entre outros. Com o auxílio de um programa específico para a interface usada, pode-se trabalhar os dados obtidos em planilhas ou em programas mais específicos de análise e construção de gráficos. Com esses equipamentos é possível além de analisar os dados, obter erros experimentais e chegar a boas aproximações de constantes físicas já bem definidas.

Mas apesar de todas essas vantagens, o custo de um equipamento específico para a aquisição de dados ainda é muito elevado, restringindo assim seu uso. Uma alternativa para esse problema é o uso de alguns softwares de aquisição de dados que não necessitem de uma interface específica, pois os dados podem ser obtidos a partir da gravação de vídeo do experimento, como por exemplo, o programa *Tracker*. Com isso, para a aquisição de dados só se necessita de uma câmera digital e um computador. Em seguida esses dados podem ser analisados com auxílio de planilhas e gráficos. Porém esse tipo de software é restringindo apenas a fenômenos relacionados com a mecânica.

Uso da Internet

Como já foi citada, anteriormente, a internet vem a contribuir muito no processo de ensino aprendizagem, e o ensino de física também está incluído nesse critério. A quantidade de material disponível na internet sobre os temas relacionados à física é bem considerável. Então com o auxílio dessa ferramenta o estudante pode encontrar com mais rapidez assuntos de seu interesse, seja através de blogs, sítios da internet, vídeos tutoriais. Além disso, a leitura feita de textos online é uma leitura não linear, pois através de hipertextos é possível que o estudante comece lendo sobre o assunto e depois vá para outro assunto relacionado, focando assim no que realmente lhe interessa.

A internet vem a facilitar o acesso ao conteúdo que anteriormente só era possível através dos livros. Ela também facilita a troca de informações entre usuários e com isso sem mesmo sair de casa o estudante pode trocar informações com outros usuários. Podemos destacar os portais de ensino de física como, por exemplo, <http://www.sofisica.com.br/>; <http://www.fisicaevestibular.com.br/>; Nesses portais contém vários exercícios e conteúdos relacionados à física, além de aulas em ppt, vídeos, entre outros recursos e servem tanto de apoio ao estudante como ao professor.

2. EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

2.1 CONCEITO DE EAD

No Brasil o conceito de educação a distância é atribuído ao decreto nº 5.662 de 19 de dezembro de 2005, segundo Brasil (2005):

- 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.
- § 1º A educação a distância organiza-se segundo metodologia, gestão e avaliação peculiares, para as quais deverá estar prevista a obrigatoriedade de momentos presenciais para:
 - I - avaliações de estudantes;
 - II - estágios obrigatórios, quando previstos na legislação pertinente;
 - III - defesa de trabalhos de conclusão de curso, quando previstos na legislação pertinente; e IV - atividades relacionadas a laboratórios de ensino, quando for o caso (BRASIL, 2005).

Valem ressaltar que apesar de o ensino ser “a distância” a legislação exige momentos presenciais nessa modalidade, e todos os requisitos exigidos nos cursos presenciais como avaliações, estágios, atividades em laboratórios e trabalhos de conclusão de curso são devidamente exigidos.

2.2 ASPECTOS HISTÓRICOS

Não é novidade que o ensino a distância vem cada vez conquistando espaço no meio educacional, incentivado pelo avanço das tecnologias da informação e comunicação. São vários os fatores que contribuem para esse avanço dentre os quais podemos citar:

- Necessidade de uma formação superior.
- A flexibilidade de horário para a realização dos estudos.
- Baixo custo para manter um curso a distância.
- Possibilidade de expandir curso sem a necessidade de se construir prédios.

Apesar de só agora termos essa grande expansão o ensino a distância já existe há muito tempo, como relatam Golvêa e Oliveira (2006), atribuem as

epístolas de São Paulo às comunidades cristãs da Ásia menor que levavam como viver na doutrina cristã em ambientes de difícil acesso como o marco inicial da EAD. Desde essa época até os dias atuais podemos destacar alguns fatos históricos que consolidaram a EAD no mundo. Muitos autores atribuem o surgimento da imprensa como um marco inicial do ensino a distância, mas o primeiro curso que se tem registros nessa modalidade foi em 1728 oferecido pela gazeta de Boston, onde o professor Caleb Philipps oferecia um material de ensino e tutoria por correspondência. Outros países também repetiram essa experiência e logo em seguida iniciou-se o uso do rádio e depois a TV para o ensino a distância. Houve em paralelo o surgimento de Universidades que aderiram a essa modalidade como, Universidade Aberta do Reino Unido em 1969; a Universidade Aberta Britânica em 1971; Universidade Nacional de Educação a Distância em 1972 na Espanha, entre outras no mundo todo.

É notório que há tendência cada vez maior do aumento de instituições no mundo que trabalhem com essa modalidade, hoje mais de 80 países utilizam a educação a distância em todos os níveis de ensino, atendendo milhões de estudantes no mundo todo. Um dos motivos para este fato é o crescimento acelerado dos meios de comunicação e o avanço da tecnologia no mundo. A autora Gomes (2000) faz uma distinção entre as tecnologias usadas em cada época e a evolução relacionada com o ensino a distância (Tabela 1).

TABELA 1: As tecnologias usadas em cada época e a evolução relacionada com o Ensino a Distância.

TECNOLOGIA	ÉPOCA	EVOLUÇÃO RELACIONADA COM O ENSINO A DISTÂNCIA
Imprensa	Século XV	Teve grande relevância na difusão do ensino a distância, podendo ser considerada a tecnologia mais importante para tal antes do aparecimento de modernas tecnologias. Sua importância se deu principalmente pelo maior poder de reprodução dos textos em relação as cartas, sendo então a primeiro modo de ensino a distância em massa.
Rádio	Anos 2000	Através do rádio foi possível que as informações (em áudio) fossem levadas a localidades remotas, podendo, assim, transmitir a parte sonora de uma sala de aula.
Televisão	Anos 1940	Possibilitou a transmissão de sons e imagens, o que permitia o acréscimo visual de informações para o ensino a distância. Dessa forma, era possível transmitir remotamente os componentes audiovisuais de uma sala de
Computador + Telecomunicações	Anos 1990	Permitiu o envio de texto, imagens e sons para qualquer parte do planeta. Além disso, possibilita que as informações fiquem disponíveis por tempo indeterminado, permitindo, assim, que uma pessoa tenha acesso à informação no momento que desejar. Ou seja, é possível um acesso não linear, assíncrono (e-mail) ou síncrono (chat's), e interativo das informações. Dessa forma, o computador, juntamente com os avanços tecnológicos das telecomunicações ampliou as possibilidades da educação a distância.

Fonte: Gomes (2000)

Os primeiros registros de Ensino a Distância no Brasil datam do início do século XX, no Brasil a evolução aconteceu parecida com o resto do mundo acompanhando o desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação. Em 1904 foi registrado no Jornal do Brasil um anúncio de curso de datilografia por correspondência para datilógrafo, iniciando assim o uso da correspondência no ensino. Em 1923 foi a vez de o rádio entrar nesse mercado com a Rádio Sociedade do Rio de Janeiro que oferecia vários cursos como português, francês, radiotelegrafia...; Em 1939 é fundado o Instituto Monitor, o primeiro a oferecer cursos profissionalizantes por correspondência; em 1959 inicia-se o Movimento de Educação de Base (MEB) que correspondia a um sistema de radio-educativo promovendo o letramento de jovens e adultos; Na década de 1970 surgem vários supletivos de 1º e 2º graus; Já no que diz respeito ao ensino superior a pioneira foi a Universidade de Brasília que em 1979 criou cursos veiculados por jornais e revistas; em 1996 é criada pelo Ministério da Educação a Secretária de Educação a Distância (SEED); Mas é em 2005 que acontece um dos maiores marcos para esse tipo de ensino que é a criação da Universidade Aberta do Brasil (UAB), através de uma parceria com o MEC, estados e municípios, além disso nesse mesmo ano é

regulamentada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

Além do crescimento do uso das tecnologias da informação e comunicação, outro fato que contribuiu de maneira significativa para o crescimento da educação a distância foi a preocupação institucional com a formação e capacitação de professores. Como vemos na lei de diretrizes e bases nº 9.394/96 valoriza a qualificação dos profissionais da educação e estabelece que até 2006 só poderão ser admitidos professores formados em nível superior, de acordo Neves (2012, p1. 37) com essa lei é reforçada pelo artigo 87 que diz que cada município e, supletivamente, o estado e a União deverá (...) “*realizar programas de capacitação para todos os professores em exercício, utilizando também, para isto, os recursos da educação a distância;*” (BRASIL) Essa mesma lei, a nova LDB, como foi chamada, dedicou o Artigo 80 à modalidade de ensino a distância:

Art. 80. 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.

§ 1º A educação à distância, organizada com abertura e regime especiais, será oferecida por instituições especificamente credenciadas pela União.

§ 2º A União regulamentará os requisitos para a realização de exames e registro de diplomas relativos a cursos de educação à distância.

§ 3º As normas para produção, controle e avaliação de programas de educação a distância e a autorização para sua implementação, caberão aos respectivos sistemas de ensino, podendo haver cooperação e integração entre os diferentes sistemas.

§ 4º A educação a distância gozará de tratamento diferenciado, que incluirá:

I - custos de transmissão reduzidos em canais comerciais de radiodifusão sonora e de sons e imagens;

II - concessão de canais com finalidades exclusivamente educativas;

III - reserva de tempo mínimo, sem ônus para o Poder Público, pelos concessionários de canais comerciais (BRASIL, 2005).

2.3 O AMBIENTE PARA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

Como citado anteriormente a modalidade de Ensino à Distância vem acompanhando o desenvolvimento das tecnologias e com isso os processo de ensino e aprendizagem nessa modalidade mudou muito. A autora Sonni (2009) faz uma distinção de quatro gerações da EAD como vemos na Tabela 2.

Tabela 2: Distinção de quatro gerações da EAD.

FASES	TECNOLOGIAS	EXEMPLOS
1ª geração	Tecnologias sobre Papel Correspondência	Módulos impressos
2ª geração	Tecnologias Eletrônicas	Rádio e TV
3ª geração	Tecnologias Digitais com ênfase na informação e na comunicação	CD, softwares educativos, Internet, intranet, videoconferência
4ª geração	Tecnologias Digitais – Ambientes Virtuais de Aprendizagem.	Ambientes virtuais

Fonte: Sonni (2009)

O uso do correio para transmitir informações, enviar e receber as lições foi um grande marco para a modalidade EAD, mas deixava muito a desejar no que se diz respeito à praticidade, pois dependia de um sistema de correio que por muitas vezes podia não funcionar bem e a comunicação era muito lenta, ou seja, o estudante passava muito tempo sem ter o acesso à informação. Um avanço considerável foi o uso do rádio e da TV para essa modalidade, porém apesar de a transmissão de informação poder ser realizada de maneira, mais rápida e contínua, ainda deixava muito a desejar em relação a interatividade entre professores e alunos, pois ainda dependiam do correio para se comunicar. Um dos cursos mais conhecidos na modalidade EAD foi o Telecurso 2000 que era exibido pela rede globo e era mantido pela fundação Roberto Marinho e pela FIESP, o curso era composto de tele aulas que poderiam ser assistidas em casa ou tele salas e o curso também dispunham de várias apostilhas com assuntos do 1º e 2º graus de diversas matérias.

Pode-se dizer que a introdução ao uso da internet no ensino à distância veio a revolucionar essa modalidade, além de todas as possibilidades que a modalidade oferecia o tempo para a troca de informações entre professor e aluno se tornou quase que imediato. Com o auxílio do e-mail, o aluno não precisava mais depender dos correios para receber e enviar suas atividades. Em paralelo crescia o uso de

softwares educativos, textos digitais e também se tinha a possibilidade de utilizar videoconferência, esse último recurso só se tornou mais acessível com a expansão da banda larga de internet. Com todos esses recursos disponíveis ainda se tinha um problema – como disponibilizar esses recursos de uma só vez em uma interface prática e acessível a todos? Para atender essa necessidade criou-se os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA).

AVA são aplicações intra/internet que devem ser hospedados em um servidor e são acessadas por um navegador de internet. Os professores e alunos podem acessá-los em qualquer lugar do mundo desde que haja um computador e uma conexão de internet. Uma AVA fornece ao professor a possibilidade de criar um curso baseado num ambiente Web, com controle de acesso de forma que apenas ele e os alunos possam acessar o curso. Além disso, os AVA possuem uma grande variedade de ferramentas que possibilitam aumentar a eficácia do curso, dentre os recursos encontrados nos AVA, vale apenas destacar os seguintes:

- *Enviando e compartilhando o material de estudo:* A maioria dos AVAs apresenta facilidades em compartilhar textos, imagens, vídeos e outros tipos de arquivo que auxiliem nos estudos.
- *Fóruns e salas de bate-papo,* esse recurso está relacionado com as formas de comunicação entre o professor com aluno e entre os próprios alunos com eles mesmos, essa comunicação pode ser síncrona ou assíncrona¹. A participação nos fóruns permite uma maior reflexão sobre o assunto abordado, além disso, permite que uma discussão tenha uma duração por um maior período de tempo. Por outro lado, as salas de bate papo permitem que o aluno tenha uma comunicação instantânea com os professores e tutores.
- *Testes e pesquisas de opinião:* testes online e pesquisas de opinião podem ser corrigidos automaticamente, basta o professor criar a atividade com a resposta previamente respondida que a correção é instantânea, dando a resposta certa, percentual de acertos e o feedback da questão.
- *Registrando notas:* Os AVA possuem uma ferramenta de quadro de notas online, isso permite que os alunos possam acompanhar seu

¹ 2 Síncrona: que acontece em tempo real, ao mesmo tempo para todos os participantes. Assíncrona: que não está vinculada ao tempo, ou seja, a discussão pode ocorrer em períodos de tempo distintos, quando uma participação que ocorre agora é respondida depois e assim por diante.

desempenho, é possível também o professor copiar o quadro de notas para planilhas de EXCEL para processamentos mais elaborados.

Vale ressaltar que os AVA não são usados exclusivamente para os cursos de EAD, eles também são usados como suporte em alguns cursos presenciais como complemento do curso, podendo ser contabilizado na carga horária do curso ou simplesmente como uma extensão da disciplina ofertada.

2.4 OS SUJEITOS NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Para Bruno e Lemgruber (2009) no Ensino a Distância é necessário toda uma equipe multidisciplinares e que trabalhem de forma independente, então para isso é preciso que não exista apenas o professor e o aluno, mas sim toda uma equipe de profissionais de diversas áreas como programadores, operadores, editores de vídeo, de áudio, entre outros, com isso podemos ter uma diversidade de profissionais como: pedagogos, profissionais da comunicação, programadores, professores de diversas áreas etc.

Vemos com isso que essa modalidade exige um trabalho multidisciplinar, buscando sempre promover atividades que desenvolvam a autonomia do estudante. Nesse tópico iremos destacar três papéis fundamentais no Ensino a Distância que são: o do professor, o do tutor e o estudante.

PROFESSOR

No ensino tradicional sempre foi bem claro o papel do professor no processo de ensino aprendizagem. Para se adequar a realidade da educação a distância o papel do professor vem sofrendo mudanças significativas. De acordo com Damal (2007) apud Oltramari et al. (2012, p.5) “o corpo docente, sem dúvida, alguma foi um dos que mais contemplou mudanças de foco e atuação na área de Educação a Distância”, perdendo a certeza do contato presencial com os estudantes. Além disso, essa modalidade exige que o professor saiba trabalhar com as novas tecnologias da informação e comunicação, pois é através delas que se dão as interações entre professores e alunos. Isso não quer dizer, que ele precise ser um

especialista na área, segundo Carvalho (2007):

O professor responsável por um determinado conteúdo não precisa ser um especialista em tecnologia para operacionalizar propostas inovadoras. Ele precisa ser um usuário pleno das tecnologias para ser capaz de propor formas de interação do seu conteúdo por outras mídias. Um professor que esteja restrito ao entendimento de que a aula só acontece em uma sala tradicional, não conseguirá transpor os conteúdos de sua disciplina para a metodologia a distância com eficácia. Estamos falando aqui em algo mais do que apenas o domínio tecnológico, é necessário uma mudança de atitude frente ao novo (CARVALHO, 2007, p. 1).

Temos assim um novo perfil de professor, diferente do professor do ensino presencial em que o conhecimento é transmitido apenas presencialmente, o conhecimento do professor a distância se dá através de textos, vídeos, hipertextos, podcast, etc. Esse professor com o auxílio do tutor deve construir o conhecimento de maneira interativa usando de todos os recursos disponíveis. Deixando de ser um transmissor de conhecimento para ser um facilitador da aprendizagem. Cabe o professor além de transmitir o conteúdo usar de meios para orientar e incentivar o aluno a uma interação coletiva.

Para atender todos esses critérios de qualificação do professor é preciso uma formação adequada para que ele possa trabalhar com essa realidade e de maneira multidisciplinar. Tem que ficar explícita na própria formação do professor a distância que o papel dele vai além de transmitir o conteúdo, cabendo a ele a função de mediar a aprendizagem, e saber os momentos certos de uma intervenção pedagógica para a construção de uma “aprendizagem colaborativa”, termo muito comum na modalidade de ensino a distância.

Dentre outras atribuições o manual de atribuições dos bolsistas da UAB, dispõe de várias atribuições dos professores dentre elas venho a destacar:

- elaborar e entregar os conteúdos dos módulos desenvolvidos ao longo do curso no prazo determinado;
- adequar conteúdos, materiais didáticos, mídias e bibliografia utilizadas para o desenvolvimento do curso à linguagem da modalidade a distância;
- realizar a revisão de linguagem do material didático desenvolvido para a modalidade a distância;
- adequar e disponibilizar, para o coordenador de curso, o material didático nas diversas mídias;
- participar e/ou atuar nas atividades de capacitação desenvolvidas na Instituição de Ensino;

- desenvolver o sistema de avaliação de alunos, mediante o uso dos recursos e metodologia previstos no plano de curso;
- desenvolver pesquisa de acompanhamento das atividades de ensino desenvolvidas nos cursos na modalidade a distância;
- elaborar relatórios semestrais sobre as atividades de ensino no âmbito de suas atribuições, para encaminhamento à DED/CAPES/MEC, ou quando solicitado.

TUTOR

De acordo com Alonso (2009) apud Otramori et al. (2012, p.6) tutores seriam, em princípio, os apoiadores dos alunos na e para a incorporação dos meios de estudo, ou seja, é de responsabilidade dos tutores a imersão do estudante no processo de educação à distância e a todos os mecanismos e ferramentas disponíveis para um ensino de qualidade. O tutor apresenta então o papel de orientar os estudantes no processo de ensino e aprendizagem, ele não está ali apenas para tirar possíveis dúvidas, mas sim motivar e incentivar que os estudantes participem de maneira ativa do processo educacional, ficando a critério a melhor hora de intervir ou não numa discussão.

Na literatura atual vem se discutindo muito sobre o papel do tutor na modalidade EAD, é muito comum o termo professor-tutor, por muitos autores considerarem que o tutor tem o papel de docente no ensino a distância. Carvalho (2007) faz alguns questionamentos importantes sobre essa temática: *se o papel do tutor é tão essencial ao processo de EaD, por que razão alguns projetos o colocam em um plano menos importante?* Para exercer o papel da tutoria podemos contratar alunos dos cursos de graduação ou professores recém-formados sem experiência como professores? Quais são os requisitos fundamentais para a função de tutor? Podemos notar que não há uma valorização em relação ao profissional tutor, principalmente no que se diz respeito à questão salarial que é considerada baixa, o tutor está sujeito a receber uma bolsa, que muitas vezes atrasa e não tem vínculo algum com a universidade. Isso faz com que os profissionais mais qualificados busquem outras áreas de atuação.

Uma das perguntas mais frequentes é até onde podemos diferenciar o professor do tutor, alguns autores como Bruno e Lemgruber (2009, p.6) afirmam que os tutores exercem uma função docente baseado na Deliberação CEE-RJ no. 297/2006 que, ao

tratar do quadro técnico e pedagógico para o funcionamento de cursos e programas a distância autorizados, explicita que “a função de tutoria terá que ser exercida por professores”. Segundo raciocínio Zuin :

O tutor não pode simplesmente absorver os conhecimentos transmitidos pelos professores, quer seja nos encontros presenciais esporádicos entre ambos, quer seja no sortilégio que as imagens de tais mestres “virtuais” possam exercer. Ele deve se permitir, cada vez mais, ousar saber, o que implica não a aceitação passiva dos conhecimentos obtidos, mas sim o questionamento destes mesmos conhecimentos (ZUIN, 2006, apud BRUNO e LEMGRUBER 2009, p. 6).

Podemos observar que ainda não está bem clara a distinção ente a função de professores e tutores na modalidade Ead. No sentido etimológico da palavra tutor, “*pessoa que exerce a tutela, ajuda, proteção*” isso nos leva a entender que o tutor é o responsável direto pela aprendizagem do aluno. Para Otramori et al. (2012, p.8):

Repensando suas funções, em comparação com uma orquestra, o professor é a “melodia” da educação, representado por um conteúdo específico da sua formação o professor é o “solo” de uma determinada música, de um curso presencial e a distância. Na mesma comparação, o tutor nestes termos musicais é a “harmonia” do curso, elemento básico do todo musical, deve sustentar a música de uma forma geral e específica. Neste sentido, o aluno, como parte exemplar e necessária dessa harmonia, precisa ver no tutor o caminho e a orientação de reconhecimento do “solo” e do conteúdo do professor (OTRAMORI et al., 2012, p. 8)

Para esses autores cabe ao tutor reconhecer linguagens fáceis e acessíveis para os alunos para um processo de mediação entre professores e alunos. Para LOCATELLI (2009), apud OTRAMORI et al. (2012), o professor é o:

[...] responsável por impulsionar uma prática transformadora com seus estudantes, possibilitando a inter-relação entre as disciplinas com uma metodologia clara e agradável, propiciando uma melhoria do ensino-aprendizagem. A dimensão e exposição didática e metodológica do conteúdo e o uso das tecnologias é a medida avaliativa e a função prática do tutor, como sujeito da EaD é a forma própria de suas competências (LOCATELLI 2009, apud OTRAMORI et al., 2012, p.8).

Nesse contexto o tutor seria um intermeado entre o professor e o estudante, podendo fazer muitas vezes o papel que seria atribuído ao professor no ensino regular, com a distinção de esse profissional trabalhar em conjunto com o professor e toda a equipe do curso. Cabe ao tutor o contato mais direto com o aluno, ficando encarregado de procurar o aluno, em caso de pouco acesso, ou abandono, podendo analisar os casos particulares e levar os problemas ao professor ou ao coordenador do curso. O tutor desempenha um papel muito importante nessa modalidade, e isso exige uma qualificação adequada e que ele

esteja pronto para lidar com diversas situações, e se adequar a realidade da região onde trabalha.

Atualmente para a UAB existem dois tipos de tutores, o tutor à distância e o tutor presencial, onde o tutor a distância é aquele separado geograficamente do aluno e seu trabalho acontece apenas no ambiente virtual; já o tutor presencial atende os alunos no polo, em horários pré-estabelecidos e seu trabalho acontece tanto presencialmente como no ambiente virtual de aprendizagem. O manual de atribuições dos bolsistas da UAB estabelece que ao tutor cabe²:

- mediar a comunicação de conteúdos entre o professor e os cursistas;
- acompanhar as atividades discentes, conforme o cronograma do curso;
- apoiar o professor da disciplina no desenvolvimento das atividades docentes;
- manter regularidade de acesso ao AVA e dar retorno às solicitações do cursista no prazo máximo de 24 horas;
- estabelecer contato permanente com os alunos e mediar as atividades discentes;
- colaborar com a coordenação do curso na avaliação dos estudantes;
- participar das atividades de capacitação e atualização promovidas pela Instituição de Ensino;
- elaborar relatórios mensais de acompanhamento dos alunos e encaminhar à coordenação de tutoria;
- participar do processo de avaliação da disciplina sob orientação do professor responsável;
- apoiar operacionalmente a coordenação do curso nas atividades presenciais nos polos, em especial na aplicação de avaliações.

² Tópicos retirados do manual de atribuição dos bolsistas da UAB, retiradas do site: http://www.ead.ifpa.edu.br/moodle/file.php/1/Legislacao_EAD/Anexo_I_-_Manual_de_Atribuicoes_Bolsista_UAB.pdf.

ESTUDANTE

O ensino a distância cresce cada vez mais alunos, por diversos fatores que já foram citados, mas essa modalidade exige um perfil diferente do aluno. Um aluno que não se preocupa apenas em receber informação de forma estática e dependente exclusivamente do professor e de materiais didáticos. Dentre outras pode-se destacar algumas características do aluno de EAD:

- Ser autônomo;
- Assumir a responsabilidade pelo seu percurso da aprendizagem;
- Ditar o seu ritmo de aprendizagem, mas ter em conta o ritmo da aprendizagem do grupo;
- Estar atento ao cronograma;
- Gerir de forma eficaz o seu tempo.

Essa modalidade exige que o aluno tenha compromisso, uma vez que cabe a ele fazer pesquisas, interpretações, gerenciar seu tempo e participar ativamente da construção do seu conhecimento e do seu grupo. Com isso, o aluno passa a ter uma responsabilidade maior pela aprendizagem, cabendo a ele através de interações colaborativas a produção do conhecimento e segundo Konrath et al. (2009) os conteúdos são importantes como pano de fundo para entender como é o mundo e suas relações e o processo de avaliação leva em conta o que é produzido de forma individual e coletiva ao longo do trabalho realizado e não mais a partir de um resultado final. Ainda para esses autores:

Nesta modalidade de ensino o aluno não pode ser passivo, ou seja, não pode simplesmente assistir, ler e acessar o ambiente. A interação com o objeto de estudo e com o grupo (lendo os materiais, interagindo nas ferramentas, contribuindo com colegas, tutores e professores, resolvendo desafios, publicando suas produções, etc...) é que marca sua presença (KONRATH et al., 2009).

Na EAD o ensino é centrado no aluno e em sua autonomia, de acordo com Silva (2004) é um pressuposto teórico que a aprendizagem é pessoal e intransferível, porém as instituições a ignoram e tiram a oportunidade de os alunos construírem seu próprio conhecimento. Então é importante que as instituições busquem estratégias para estimular essa autonomia, isso não quer dizer que o aluno autônomo aprende sozinho, trazendo à tona a importância do professor/tutor. Esse “aprender a

aprender” não está somente para o aluno, mas também para o professor, principalmente em tempos de uma educação mediatizada, imersa no mundo das TIC, cujos atores envolvidos estão em constante contato (SERAFINE, 2012, p. 74).

Isso mostra que a autonomia não depende apenas do aluno, mas sim de vários outros fatores como a metodologia adotada, material didático e principalmente da mediação que é feita pelo professor e pelo tutor usando dos recursos tecnológicos disponíveis. Esses fatos nos levam a refletir que existe todo um processo e uma equipe de profissionais das diferentes áreas que contribuem no processo de ensino e aprendizagem para chegar a tão desejada autonomia.

2.5 VÍDEOS-AULA EM AMBIENTES DE VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

“Antes mesmo de aprender a ler, a criança já era capaz de entender várias coisas interagindo com os objetos, graças, principalmente, a sua capacidade visual e auditiva, nosso mundo está imerso em sons e imagens como cartazes, cinema, vídeos, rádio, televisão etc., através dos diversos meios de comunicação” (CINELLI, 2003, p. 36). Isso mostra que a escola deve levar em consideração esses pressupostos para Moran (1995):

O vídeo parte do concreto, do visível, do imediato, próximo, que toca todos os sentidos. Mexe com o corpo, com a pele - nos toca e "tocamos" os outros, estão ao nosso alcance através dos recortes visuais, do close, do som estéreo envolvente. Pelo vídeo sentimos, experienciamos sensorialmente o outro, o mundo, nós mesmos. (MORAN, 1995, p.1).

Os recursos audiovisuais vêm a se tornar mais atraente e tendem a prender mais a atenção do estudante por ser mais dinâmico. Nesse caso é feita uma leitura em que se pode visualizar para compreender o que está sendo falado, ao contrário de uma linguagem escrita em que é exigida uma organização, abstração e uma análise lógica para compreender o que está sendo dito. Na linguagem escrita é necessário que o leitor imagine o que está sendo dito, ao contrário da linguagem audiovisual em que estamos vendo o que está sendo dito, mas isso não quer dizer que não tenhamos que interpretar o que vemos, de algumas imagens podemos tirar mais conceitos que vários textos.

Um dos recursos audiovisuais que vem sendo muito utilizado nos dias atuais é a vídeo-aula, que é uma exposição sistemática de conteúdos usando como recurso o

vídeo. Visto que esse recurso vem sendo bastante eficaz no processo de ensino e aprendizagem. A confecção de vídeo-aulas vem se tornando algo muito comum na rede, visto a facilidade de se confeccionar através de softwares que capturam a tela do seu computador, exigindo assim apenas um computador com uma webcam e acesso a internet para poder compartilhar o vídeo, que podem ser desde ensinando a como dar um nó em uma gravata até como resolver uma equação (VIALLI et al., 2010). Mas isso não garante que a sua aula seja realmente de qualidade, além disso, nada garante que estejam passando a informação correta.

Uma vídeo-aula profissional exige toda uma equipe multidisciplinar que compreende o professor que vai ministrar a aula; um pedagogo que será o responsável pela didática e exposição do conteúdo; revisores atentos ao vocabulário e a veracidade da informação a ser apresentada; além de uma equipe de filmagem e edição do vídeo. Visto que a confecção dessas aulas, devido a esse material humano elevado e muitas vezes escasso no mercado, torna o custo da confecção de vídeo-aulas de qualidade um pouco elevado. Inclusive hoje existem empresas especializadas em consultoria e criação de vídeo-aulas. Para uma vídeo-aula de qualidade alguns requisitos devem ser seguidos:

- Planejamento e estruturação da aula: A aula deve ser estruturada de forma simples, cada etapa planejada seja seguida de maneira objetiva, além disso, você deve fazer um planejamento que leve em conta o seu público alvo.
- Seja o mais objetivo possível: Nunca comece sua aula enrolando, com uma apresentação longa ou mendigando curtidas. Comece motivando o aluno a assistir sua aula até o final, isso pode com uma questão problematizadora, prometa algo referente ao conteúdo, chame a atenção do aluno; essa etapa deve ser curta. E na hora de expor o seu conteúdo seja o mais direto possível, é muito difícil manter o expectador fixado num explicação por muito tempo, então quando mais objetiva for sua explicação, mais chances de o expectador acompanhar seu vídeo até o fim. Na conclusão motive ao expectador a buscar outras fontes, podendo dar sugestões de sites ou exercícios que sirvam para ampliar os seus conhecimentos.
- Crie um padrão: Ter aulas padronizadas é fundamental para manter seu público fiel.

- **Áudio impecável:** Um aluno pode até assistir um vídeo com imagem ruim, mas com um áudio de baixa qualidade é meio improvável, para isso podemos editar o áudio, mudar a entonação da voz ou, em último caso, trocar o microfone.
- **Vídeo dinâmico:** São inúmeras as formas de dinamizar uma vídeo-aula, podemos colocar imagens do que estamos falando, gráficos, esquemas, sons e até vídeos de algo interessante no meio da aula, é importante lembrar que, se for fazer algo demorado durante a aula corte, o tempo de espera na edição, imagine, por exemplo, assistir um programa de culinária e ter que esperar o tempo do alimento cozinhar na tv.

Essa modalidade é muito eficaz quando se deseja transmitir informações que precisam ser ouvidas ou visualizadas, através das vídeo-aulas qualquer pessoa no mundo com acesso a internet pode ser expectador, além disso, elas permitem que o aluno assista mais de uma vez à aula, repetindo quantas vezes achar necessária um trecho ou a aula toda. Os recursos de câmera lenta ou acelerada permitem que o aluno observe o fenômeno estudado com mais clareza do que numa aula comum, imaginem ter que observar o crescimento de uma planta que duram anos em alguns segundos; isso só é possível com o uso de vídeos. Porém, uma das maiores limitações no uso desse recurso é a falta de interatividade entre professor e aluno, quando o estudante tem alguma dúvida, ele não teria a resposta naquela hora, e quando a dúvida interfere no entendimento do restante da aula, isso pode causar um desestímulo e há uma chance de o estudante desistir de assistir aquela aula.

A eficácia desse recurso vem fazendo com que o número de vídeo-aulas disponíveis na internet venha crescendo cada vez mais. Usando como fonte principal de pesquisa o “Youtube” podemos observar uma grande diversidade de aulas disponíveis, algumas bem sofisticadas e outras não tão bem elaboradas, vamos aqui caracterizar os principais tipos de vídeo-aulas disponíveis na Web, comentando suas vantagens e desvantagens.

AULA GRAVADA

Podemos dizer que esse é o modelo de vídeo-aula mais simples. Nesse modelo usa-se uma câmera filmadora e a aula é apresentada da mesma forma como é apresentada uma aula presencial, podendo até ter público ou não, onde esse público não pode interagir. Este tipo de vídeo-aula exige que o professor tenha uma boa oratória e uma boa organização de conteúdos a serem apresentados. Esse modelo tem como vantagem a fácil confecção e baixo custo, porém deixa de lado vários recursos audiovisuais disponíveis para a construção de uma boa aula e ainda é cansativo, provavelmente esse tipo de aula não vai conseguir manter o estudante por muito tempo na frente do computador. Mas esse tipo de aula pode ser muito proveitoso para um público que deseje se aprofundar mais sobre determinado conteúdo.

AULA TUTORIAL

Esse tipo de vídeo-aula é muito comum no meio da informática, são inúmeras as que ensinam instalações de programas, instalação de jogos, entre outras. Mas também é possível encontrar aulas desse tipo com assuntos de diversas matérias, resolvendo questões ou apresentando o conteúdo. Esse tipo de aula também exige um baixo custo, basta que o professor tenha apenas um computador com microfone e webcam e um software de captura de tela e um de edição de vídeo. Nesse tipo de aula o professor pode preparar sua aula no power point, ou usar o word, ou bloco de notas se assim preferir e o programa de captura de tela vai gravando a fala e a apresentação do professor. Depois da aula gravada vem a segunda parte que é a edição do vídeo, esse tipo de aula permite que o professor use vários recursos como acrescentar vídeos, imagens, gráficos, sons na edição da aula. A principal desvantagem desse tipo de aula é que a figura do professor fica um pouco em segundo plano e com isso perdemos um pouco da linguagem informal dos gestos e da fisionomia do professor.

VÍDEO-AULA PADRÃO

Esse tipo de aula é muito comum na rede, ela basicamente é uma mistura

da aula gravada com a aula tutorial. Dentre os canais do Youtube que usam esse tipo de aula mais acessada estão o “*vestibulando digital*” e o “*Ereka*”. A aula consiste numa breve introdução do conteúdo a ser trabalhado com a câmera focada na fala do professor, com isso valorizando toda a sua expressão corporal ao tratar daquele assunto. Como ferramenta para a aula usa-se apresentação de slides sobre o conteúdo com a voz do professor de fundo para explicar a equação ou gráfico que está sendo exibido. Nesse tipo de aula o professor não se utiliza do quadro-negro, todos os cálculos, imagens, animações e textos são apresentados em slides ou na tela de um computador. O principal público alvo dessas vídeo-aulas são os estudantes que estão se preparando para vestibulares, por apresentar em geral um conteúdo mais aprofundado, envolvendo a exposição de conteúdos, exemplos e resoluções de exercícios.

Diferentemente dos outros dois tipos de aulas citados anteriormente, essa exige uma complexidade e um maior material humano na sua confecção, pois exige toda uma equipe técnica que compreende direção, apresentação, roteiro, produção, iluminação, entre outras coisas. Isso torna o custo de produção muito caro, com isso restringindo muitas vezes seu uso a empresas especializadas na sua produção.

TELE AULA

Esse modelo de vídeo-aula é usado pelo Telecurso 2000. Nessa modalidade geralmente a aula inicia-se com uma ou várias questões que são feitas pelo professor e podem ser apresentadas na forma de diálogo entre dois interlocutores, essas questões sempre envolvem situações do cotidiano e são apresentadas de maneira dinâmica, usando para isso, imagens e sons específicos. Os conteúdos são apresentados de uma forma dialogada usando cenários do cotidiano e usando certa dramatização na hora de expor os conteúdos. A aula não fica restrita a um único ambiente, em seu decorrer a apresentação do conteúdo vai sendo feita em vários cenários diferentes que podem ser um laboratório, uma sala, cozinha, uma escola e também muito comum à rua, usando um repórter para apresentar a ideia ou entrevistar alguém sobre o assunto que está sendo tratado. E no final da aula é feita uma revisão dos assuntos apresentados em toda aula.

A principal vantagem desse tipo de vídeo-aula é o seu dinamismo e objetividade, a forma como ela é apresentada através de diálogos entre os interlocutores, consegue prender a atenção do estudante, principalmente por fazer ele se familiarizar com aquela situação. Porém esse tipo de aula não é ideal para quem tem interesse em estudar sobre determinado assunto mais aprofundado, ou que queira estudar baseado em resoluções de exercícios, esse tipo de aula é recomendada para quem deseje ter uma ideia geral sobre o conteúdo e busque posteriormente aprofundar os seus conhecimentos.

VÍDEO-AULA DOCUMENTÁRIO

Esse tipo de aula se confunde um pouco com uma reportagem científica. Ela se baseia na apresentação de imagens, ou animações em que a cada momento que o vídeo vai apresentado determinado fenômeno uma voz de fundo vai explicando o que se vai acontecendo. Esse tipo de aula é muito usado no ramo da biologia e ela se torna interessante porque se pode usar animações, imagens microscópicas, de tecidos ou até mesmo acompanhar a síntese de uma proteína, algo que seria difícil de mostrar numa sala de aula tradicional. Esse tipo de aula é bastante útil para trabalhar conceitos científicos mais abstratos ou que exijam a utilização de equipamentos sofisticados na sua visualização, em geral consegui prender a atenção do espectador por usar recursos visuais e sonoros de maneira dinâmica, exigindo do aluno um raciocínio menos elevado para a sua compreensão, pois ali ele está vendo o que está se falando. Ainda nesse mesmo estilo de vídeo-aula, cabe a participação de especialistas no assunto abordado, como por exemplo, um médico para comentar sobre determinada doença, ou uma pessoa que tenha passado por uma determinada experiência. A crítica que perdura a esse tipo de aula a figura do professor fica em segundo plano.

VÍDEO-AULA ESCRITA

Um dos maiores difusores desse tipo de aula foi o canal do Youtube “me salva”, esse possui centenas de vídeo-aulas das mais diversas matérias e conteúdos, focando principalmente na preparação para vestibulares. Esse tipo de aula é parecido com o modelo de uma aula gravada, só que ao invés do quadro o professor usa uma

folha de papel e canetas de várias cores, adicionando a isso o fato de o professor não aparecer na filmagem, a câmera é focada única e exclusivamente para o que o professor está escrevendo. Durante a aula o conteúdo é apresentado de forma objetiva, mostrando equações ou teorias e em seguida é apresentado um exemplo relacionado ao conteúdo ministrado. Esse tipo de aula envolve um tipo de aprendizagem momentânea, ou seja, prepara para aquela prova específica. Não há uma preocupação em relacionar o conteúdo com situações cotidianas, nem de aproximar a teoria com a prática, é meio que uma recita de bolo. Podemos elencar como vantagens desse tipo de aula o fato de elas serem curtas e objetivas, isso permite que a aula consiga prender o aluno, outro fato importante principalmente relativo ao canal “me salva” é que ele disponibiliza em seu site exercícios para que após assistir as aulas o estudante possa colocar em prática o conteúdo ministrado. Esse tipo de vídeo aula não envolve custos altos, é necessário apenas ser bem planejada de forma que sirva para mostrar o caminho ao estudante para estudos posteriores.

3. O PERCURSO METODOLÓGICO

Por considerar o objeto de estudo dessa pesquisa, entendemos que a pesquisa qualitativa poderia oferecer melhores resultados. Antes de considerar o sentido restrito dos pressupostos metodológicos do estudo, deve-se ter em mente que “o objetivo de uma pesquisa não expressa somente aquilo que se pretende realizar, mas sim o sentido que se pretende atribuir a um determinado conceito de mundo” (SENNÁ, 2003, p. 29).

Desta forma a metodologia, não requer um método prático e universal de se fazer pesquisa (SENNÁ, 2003). Pois, cada estudo ou caso demanda de tomadas de decisões diferentes e estratégias específicas.

Os diversos tipos de pesquisa têm, cada qual, relação com determinados tipos de procedimentos, mas isso não significa, no entanto, que para cada tipo de pesquisa corresponda uma única metodologia, ou que o pesquisador não possa introduzir novas alternativas metodológicas segundo seus interesses ou necessidades (SENNÁ, 2003, p. 89).

Utilizamos como metodologia de trabalho a pesquisa-ação na tentativa de dar solução ao problema levantado, com relação aos alunos ingressantes no curso de Licenciatura em Física em especial aqueles que estão matriculados no componente curricular Física Geral I ou equivalente. Pois, existe a necessidade de pesquisa sobre esse fato.

No entanto, a busca por alternativas metodológicas, tomaram outros rumos deste os anos 1970 com a pesquisa participante, marcadas por contribuições como a de Paulo Freire (Freire 1972, 1982).

No entanto um tipo de pesquisa escolhido para um determinado tema nem sempre é aceito por todos. Por isso as principais reservas que os pesquisadores têm é a metodologia da Pesquisa-Ação. Dessa forma, quando devemos fazer uso dela? Trata-se de um assunto de controvérsias até a área em que ela deve ser usada.

Segundo Tripp (2005) a pesquisa-ação, vem sendo usada como resultado de sua popularidade e da amplitude da sua aplicação. Pois, a pesquisa-ação tornou-se um termo aplicado de maneira vaga a qualquer tipo de tentativa de melhora ou de investigação da prática.

Ainda Tripp (2005, p. 445) coloca que há dificuldade de se definir a pesquisa-

ação por “duas razões interligadas: primeiro, é um processo tão natural que se apresenta, sob muitos aspectos, diferentes; e segundo, ela se desenvolveu de maneira diferente para diferentes aplicações”.

Entretanto, na literatura apresenta a possibilidade de usar a pesquisa-ação quando o pesquisador está estudando/pesquisando uma interface entre o que está fazendo e um grupo social afetado. Neste caso trata de uma tecnologia de que terá usuários e as consequências que isso se dará. É possível discutir como essa tecnologia a concepção e utilização dos usuários sobre esse objeto.

É possível utilizar a Pesquisa-Ação quando o profissional/pesquisador lida com pessoas, pois o problema está entre a razão dos aspectos positivos e o que está sendo pesquisado.

Um das principais dificuldades de aplicar a pesquisa-ação configura-se em manter o balanceamento entre os dois tipos de objetivos que ela possui: o técnico e o científico. No objetivo técnico da pesquisa-ação busca se contribuir para uma melhor solução do problema de pesquisa, a partir do momento em que se colocam as soluções e proposta das ações correspondentes para o auxílio do agente/pesquisador em sua unidade de transformação.

Já no objetivo científico o principal interesse é obter informações que são de difíceis acessos por meio de outros procedimentos, com vista ao aumento de captação de informações e conhecimentos sobre a situação.

Outro ponto que merece atenção é com relação às diferenças sociais e culturais do(s) pesquisador(es) e os atores sociais. Essa diferença pode gerar uma visão distorcida nas percepções do pesquisador. Por isso, é recomendável que o pesquisador e os atores da situação em estudo tenham realidades próximas. Se não houver a possibilidade de tal aproximação, então, temos uma situação que vai exigir do pesquisador um esforço dobrado para compreensão das características dos atores e sua consideração para realização do trabalho com a penalidade de não conseguir resultados satisfatórios – com a não aceitação e não eficácia das suas propostas.

A pesquisa-ação é uma metodologia que pretende associar uma investigação de um determinado problema realizado, pelo pesquisador junto com os atores que estão envolvidos na situação ou problema. Por isso, vai existir uma perturbação (feedback) entre o pesquisador e os atores da situação na busca de um

conhecimento conjunto ou compartilhado – até que se tenha uma inserção da prática da situação e com isso tenha um conhecimento mais apropriado.

Existe diferença entre a pesquisa-ação e pesquisa participante? Trata-se de uma questão que foi discutida na década de 1980. Para alguns, às vezes, é questão de terminologia. Na realidade se tratava de duas tendências que tinham nascentes intelectuais diferentes. Por exemplo, a pesquisa participante se trata de um termo mais usado na América Latina. Entretanto, atualmente, existe uma aproximação dessas tendências. Foi Orlando Fals Borda, que vinculou a aproximação, por isso a pesquisa-ação é participante (FALS-BORDA, 1985, FALS-BORDA e RAHMAN, 1991).

Por exemplo, autores como Demo (1995) e Le Boterf (1985), não fazem distinção entre pesquisa participante e pesquisa-ação. Ao contrário de Thiollent (2000) as diferencia, no entanto enfatiza que não há unanimidade nesta denominação.

A pesquisa-ação trata-se de uma pesquisa que tem uma ação deliberada de transformação da realidade por parte do pesquisador (BARBIER, 2002; SANTOS e JACOBI, 2011), pois ele não é uma pessoa externa ao problema/processo e sim faz parte do consenso. A pesquisa-ação tem um duplo objetivo transformar a realidade, a partir da ação desenvolvida e produzir soluções/conhecimentos, relativos a essa realidade.

Diante disso, temos que para aplicar a pesquisa-ação com sucesso, temos que recorrer à estruturação (Figura 1) intrínseca dela, ou seja, um detalhamento das etapas para as chances do sucesso.

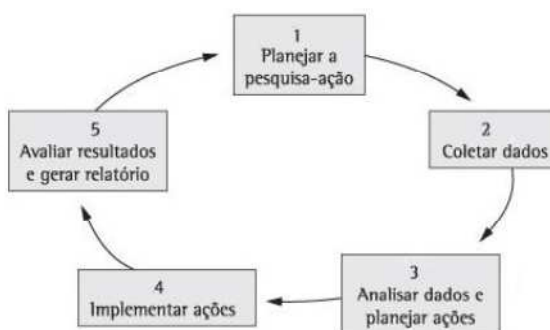


Figura 1: Etapas da estruturação para condução da pesquisa-ação.

Fonte: Mello et al. (2011, p. 5)

3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa é voltada para alunos do curso de licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba do primeiro semestre, do componente curricular Física Geral I, do turno noturno, em que temos altos índices de reprovação e desistência. Esse panorama não é exclusivo da Universidade Estadual da Paraíba, muitos autores relatam sobre esse problema e atribuem como principais motivos: dificuldade de acompanhar o curso, além das fracas perspectivas salariais. E essas dificuldades vêm muitas vezes da formação anterior, ou seja, os alunos entram na universidade sem dominar assuntos que são pré-requisitos para o andamento do curso, como é o caso do componente curricular Física Geral I do curso de licenciatura em Física.

Com isso, alunos que começam o curso com essas dificuldades e não conseguem ser aprovados nas componentes curriculares, tendem a se desestimular. Esse problema se torna um pouco maior no turno da noite em que grande parte trabalha durante o dia e tem o tempo de estudo limitado.

Outro aspecto preocupante é a falta de profissionais formados nessa área. No Brasil todo ano a quantidade de alunos formados em Física é bem menor que a necessidade do mercado de trabalho. Daí é essencial encontrar maneiras para tentar amenizar essa situação. Levando em consideração esse panorama essa proposta busca melhorar o embasamento teórico de conteúdos que servem como base para o estudo da Física, trabalhando em particular com as turmas referentes aos alunos matriculadas na componente curricular Física I, por acreditar que o aluno que não consegue ser aprovado nesse componente curricular chave do curso deve se sentir desestimulado a continuar o curso.

3.2 PLANEJAMENTO DA PESQUISA-AÇÃO³

O contexto foi a evasão e reprovação dos alunos do primeiro semestre no componente curricular que corresponde a Física Geral I ou equivalente dos cursos de Licenciaturas em Física.

³ Após a construção do Capítulo 4 teremos um mapeamento melhor da literatura que nos um suporte para justificar as primeiras metas e objetivos da pesquisa.

Quanto ao recorte da pesquisa, trabalharemos no curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba, sendo os atores os alunos que estão matriculados no componente curricular Física Geral I, que correspondem aos alunos ingressantes ou que estão com pendência neste componente. Nesta perspectiva a finalidade é diminuir a evasão e o índice de reprovação neste componente, ofertando um curso Introdutório de Física. Para isso, foram usadas vídeos-aulas em Ambiente Virtual de Aprendizagem, em plataforma Moodle.

Com relação ao diagnóstico, ou seja, o porquê de oferecermos um curso Introdutório de Física para esses alunos, podemos responder ao analisar os dados de evasão/reprovação apresentados da Tabela 3 para os três últimos semestres do componente curricular Física Geral I.

Tabela 3: Número de alunos matriculados, aprovados e reprovados no componente curricular Física Geral I para os semestres 2013.1, 2013.2 e 2014.1.

SEMESTRES	NÚMERO DE ALUNOS			
	MATRICULADOS	APROVADOS	REPROVADOS POR NOTA	REPROVADOS POR FALTA
2013.1				
TURMA 01	52	10	08	34
TURMA 02	41	09	08	24
TURMA 03	34	06	07	21
2013.1	MATRICULADOS	APROVADOS	REPROVADOS POR NOTA	REPROVADOS POR FALTA
TURMA 01	37	04	14	19
TURMA 02	34	04	09	21
TURMA 03	29	10	00	19
2014.1	MATRICULADOS	APROVADOS	REPROVADOS POR NOTA	REPROVADOS POR FALTA
TURMA 01	50	02	48	00
TURMA 02	47	08	14	25

FONTE: PROEG/UEPB

Com os dados da Tabela 1 podemos apresentar os valores percentuais de aprovações por semestre. No semestre de 2013.1 temos o valor de 19,7%; no semestre 2013.2 temos o valor de 18,0%; e, no semestre 2014.1 temos o valor de 10,3%. Além de termos valores baixos em termos de aprovação dos alunos, estes valores foram diminuindo com o passar do tempo. Em um ano e meio tivemos uma queda nos valores de 9,7%. Portanto, trata-se de um fator que preocupa todos os que estão envolvidos com o curso de Licenciatura em Física. Daí o que podemos fazer para mudar ou amenizar tal realidade. Como ponto de partida pensamos em oferecer esse curso introdutório para o semestre 2015.1 na tentativa de aumentar os valores percentuais de aprovação.

3.3 COLETA E ANÁLISE DOS DE DADOS

A coleta de dados para aderir à pesquisa-ação é uma metodologia participativa. Tentaremos não cometer o erro de impor novas posições sócio-políticas-econômicas ao grupo de alunos que poder ter uma formação cultural totalmente diferente da nossa. Assim, como pesquisadores dentro da pesquisa-ação, tentamos ser facilitadores e não intimidar os atores – participantes da pesquisa.

Uma vez que se estabelecer uma relação de confiança, muitos dados de coleta não foram meramente quantitativos – que o Moodle pode oferecer. Os dados estiveram nas entrelinhas das contribuições dadas pelos atores do processo.

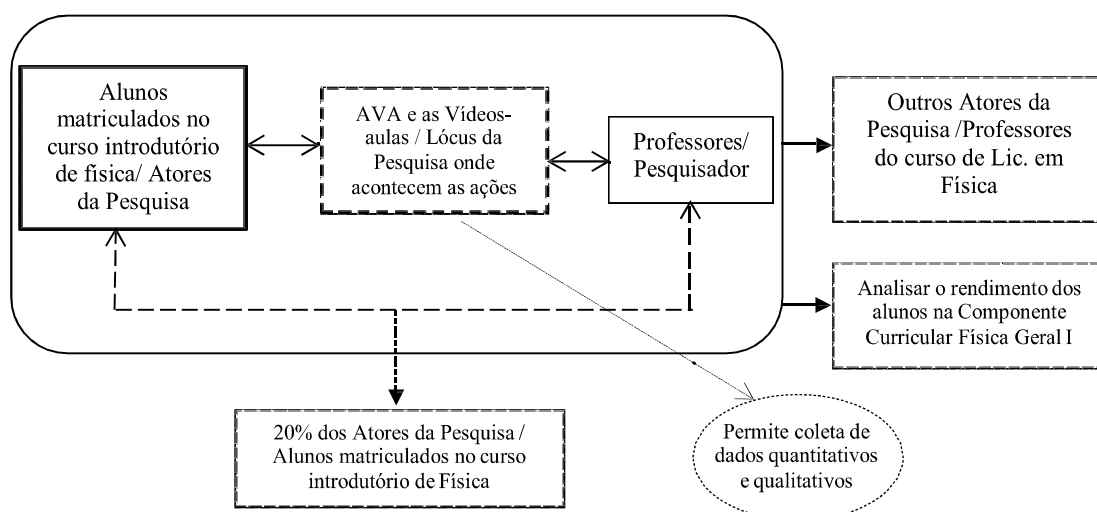


Figura 2: Esquema de nossa pesquisa. Os boxes que estão pontilhados serão nossa fonte para coleta de dados.

Os procedimentos que foram adotados constituíram de entrevistas, questionários e observação na sala de aula virtual (chats, fóruns etc.).

3.4 PLANEJAMENTO DAS IMPLEMENTAÇÕES DAS AÇÕES

As ações foram implementadas de acordos com os objetivos específicos de nosso estudo, ou seja:

- Fizemos a divulgação aos alunos que está cursando o componente curricular Física Geral I da existência desse Curso Introdutório de Física⁴;
- Elaboramos as vídeos-aulas para aplicação no Ambiente Virtual de

⁴ Apresentar também a Coordenação de Licenciatura em Física e ao Departamento de Física, Campus I da UEPB.

Aprendizagem;

- Elaboramos um material de apoio ao Curso Introdutório de Física;
- Planejamos o período de matrículas no Curso Introdutório de Física;
- Coletamos dados referentes ao curso através dos recursos que a plataforma Moodle pode oferecer;
- Verificamos o desempenho dos alunos na componente curricular Física Geral I;
- Coletar dados como os professores do curso através de questionários e/ou entrevistas;
- Fazer uma investigação de forma presencial por amostragem dos (atores da Pesquisa) alunos matriculados no curso Introdutório de Física, sendo que 10% dos alunos com as maiores notas e 10% com as menores notas.

Quanto ao curso este teve a duração 40 (quarenta) horas, o que corresponde ao período de 2 (dois) meses ou 5 (cinco) horas por semana ou 1 (uma) hora por dia. A Tabela 4 apresenta a ementa do curso. Foram elaboradas 3 (três) horas de vídeos-aula, para que se possa usar o tempo mínimo 15 (quinze) minutos de vídeo-aula por hora. As avaliações foram contínuas

Tabela 4: Ementa do Curso Introdutório de Física na modalidade a distância com o uso de vídeo-aulas.

INTRODUÇÃO À FÍSICA	CARGA HORÁRIA: 40 HORAS
<p>EMENTA: A Física e o que ela estuda. Áreas da Física. Notação científica. Ordens de grandezas. Medidas. Movimento e repouso. Vetores posição, deslocamento e velocidade. Vetores e aplicações. Grandezas Físicas. Sistema internacional de unidades. Conversão de unidades.</p>	
<p>REFERÊNCIAS</p> <p>Paul A. Tipler, Física, v.1, 4ª ed., Livros Técnicos e Científicos Editora.</p> <p>Halliday, Resnick, Walker, Fundamentos de Física, v.1, 7ª ed., Livros Técnicos e Científicos Editora.</p> <p>Young, Freedman, Física I – Mecânica 10a ed., Editora Person.</p> <p>Moisés Nussenzweig, Curso de Física Básica: v.1, 4ª ed., Edgard Blücher Editora.</p> <p>Alonso, Finn, Física Um Curso Universitário, v.1, Edgard Blücher Editora.</p> <p>Feynman, Lectures on Physics, v.1, Addison Wesley.</p> <p>Serway, Física, v.1, Livros Técnicos e Científicos Editora.</p> <p>BEM DOV, J. Convite a Física. Editora Jorge Zahar. Rio de Janeiro, RJ. 1996.</p> <p>GRUPO DE REELABORAÇÃO DO ENSINO DE FÍSICA (GREF). Física 1. São Paulo: USP, 1991.</p> <p>GRUPO DE REELABORAÇÃO DO ENSINO DE FÍSICA (GREF). Física 2. São Paulo: USP, 1992.</p> <p>GRUPO DE REELABORAÇÃO DO ENSINO DE FÍSICA (GREF). Física 3. São Paulo: USP, 1993.</p> <p>BERKËS, I. Física do Quotidiano. Editora Gradiva. Lisboa, Portugal. 1992.</p>	

Para os participantes e aprovados no curso foi confeccionado certificados que poderão ser computados como as AACC (Atividades Acadêmicas-Científicas-

Culturais) do curso de Licenciatura em Física. Todos os alunos participantes que atingirem a média com 5,0 (cinco) receberão certificados. Sendo que os alunos que não obtiverem nas avaliações durante o curso o valor da média mínima como sendo 7,0 (sete), mas que tiveram acesso a plataforma de pelo menos 20 (vinte) horas e valor da nota mínima de 4,0 (quatro) terão a oportunidade de fazerem uma avaliação, que denominamos avaliação de Final.

3.5 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

Esta etapa refletiu sobre as ações implementadas e suas intervenções. Com base na reflexão, o pesquisador toma ou recomenda ações para atender aos propósitos originais da pesquisa, em termos científicos e práticos. Tais ações podem desencadear novos planos ou alterações em planos já estabelecidos, fazendo com que o processo de pesquisa ocorra em ciclos contínuos, como previsto por Lewin (1946) - o ciclo de centraliza todas as informações coletadas e se discutem as interpretações, sendo que seus resultados devem ser registrados para garantir o aprendizado.

A etapa de avaliação consiste na verificação das ações implementadas e do impacto dessas para a solução do problema em pauta. Nessa etapa, o pesquisador emprega a observação participante para intervir no objeto de pesquisa e avaliar o sucesso ou insucesso das suas intervenções e das ações planejadas e implementadas.

Por isso, Lüdke (1998) afirma que:

[...] a dimensão de pesquisa, uma vez superados os vários obstáculos em seu caminho, viria conferir ao professor um poderoso veículo para o exercício de uma atividade crítica e criativa, ao mesmo tempo questionando e propondo soluções para os problemas vindos do interior da escola e de fora dela (LÜDKE, 1998, p. 31).

É importante identificar diferentes possibilidades de articulação entre ensino e pesquisa, nesta perspectiva tem-se que:

[...] entre a pesquisa e a ação uma interação permanente. A produção de conhecimento se realiza através da transformação da realidade social. A ação é a fonte do conhecimento e a pesquisa constitui, ela própria, uma ação transformadora. A pesquisa-ação é uma práxis, isto é, ela realiza a unidade dialética entre a teoria e a prática. Através da pesquisa, produzem-se conhecimento que são úteis e relevantes para a prática social e política (BRANDÃO, 1985, p. 72).

Dessa forma, a articulação entre ensino e pesquisa no âmbito da educação também tem a potencialidade de melhorar a qualidade do curso ou instituição escolar.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo descrevemos nossas observações e análises quanto à participação dos alunos durante a nossa experiência em um curso com aplicação de vídeo-aulas em ambiente virtuais de aprendizagem referentes ao conteúdos de Física.

Diante dos dados da Tabela 1, apresentada no capítulo anterior, foi oferecido um curso introdutório para o semestre 2015.1 na tentativa de aumentar os valores percentuais de aprovação. Sendo os atores, os alunos que estavam matriculados no componente curricular Física Geral I, que correspondem aos alunos ingressantes ou que estavam com pendência neste componente. Com já colocado no capítulo anterior, no item planejamento da pesquisa-ação, o curso foi ofertado com a intenção de atenuar a evasão e o índice de reprovação neste componente curricular. O Curso ofertado foi denominado de “Introdução à Física”, em Ambiente Virtual de Aprendizagem, plataforma Moodle, com uso de vídeos-aulas.

APLICAÇÃO DA PROPOSTA

A primeira etapa de aplicação da proposta foi visitar as turmas que participaram do curso, com a autorização dos professores do componente curricular Física Geral I, em que foi apresentado o curso, ou seja, sua ementa, seus objetivos e uma pequena exposição da plataforma de estudo. Foi evidenciada a importância de fazer um curso como este, tanto na questão curricular como na questão de aprendizagem, já que os assuntos envolvidos no curso servem como base para a compreensão da Física, para a continuação no curso de licenciatura em Física e, conseqüentemente, sua conclusão, além disso, a questão da flexibilidade que esse curso proporcionaria.

Em seguida, foi entregue uma relação em cada turma para os alunos que desejassem participar do curso, em que estes colocarem seus nomes, e-mail e telefones. Foram deixados com os alunos telefone e e-mail para contatos, para, por exemplo, algum aluno que tivesse ausente neste dia de apresentação pudesse fazer contato conosco e assim se cadastrar e participar do curso.

A etapa seguinte foi realizada o cadastro dos alunos na plataforma Moodle. Essa etapa foi um pouco trabalhosa, já que não tínhamos familiarização com estas

questões técnicas da plataforma, para isso houve ajuda do técnico responsável pela manutenção do site. Após fazer o cadastro de todos os usuários, foi enviada por e-mail uma relação para os mesmos com o respectivo link de acesso, login, senha e um breve tutorial de apresentação da plataforma Moodle e de como acessar a mesma.

Outra dificuldade encontrada, nessa etapa, foi a questão dos endereços dos e-mails. Pois, ao passar a relação para os alunos, alguns e-mails não estavam tão legíveis e outros voltaram. Então, foi preciso entrar em contato por telefone ou WhatsApp com estes alunos que não receberam o e-mail. Essa etapa foi realizada na semana anterior do início do curso, em que os alunos já teriam acesso à plataforma Moodle, mas com um conteúdo ainda limitado. Pois, só era possível acessar o fórum de notícias, onde havia informações sobre o programa do curso, critérios de avaliação e, além disso, uma vídeo-aula tutorial sobre o curso e o uso da plataforma Moodle. Na semana de início “efetivo” do curso foi enviado um e-mail para todos os alunos participantes do curso avisando sobre o começo do curso.

No total o curso teve um total de 40 (quarenta) alunos inscritos ou cadastrados, tivemos 2 (dois) que nunca acessaram o curso. Esse curso teve uma duração de 8 (oito semanas) semanas. A divisão dos conteúdos foi para quatro semanas, sendo a quinta semana destinada para o aluno repor uma atividade de qualquer uma das quatro semanas anteriores, na sexta semana foi destinada a avaliação online, a sétima semana foi destinada como uma semana de estudos para os que não conseguiram atingir o valor da nota necessária para a aprovação no curso e oitava e última semana foi para a realização da avaliação final (Apêndice F) para esses alunos. De maneira geral, o curso seguiu a seguinte estrutura:

- Os conteúdos semanais foram abertos no dia programado para iniciar a semana, antes disso o conteúdo só poderia ser acessado pelo professor ministrante do curso. E esses conteúdos eram abertos, para cada semana, nas segundas-feiras a partir das 00h00min.
- Em cada semana foi publicado um roteiro semanal, como uma sugestão de estudos a ser seguida, apresentado, também, qual era o conteúdo a ser estudado naquela semana. E já no roteiro era possível acessar o link da vídeo-aula da semana.

- Foi disponibilizado em arquivo pdf, um material simples sobre o conteúdo da semana, contendo uma parte teórica e outra parte de exercícios.
- Fóruns semanais, nesses fóruns foram propostos discussões sobre o tema trabalhado na semana, o objetivo foi, principalmente, estimular a interação aluno-aluno e aluno-professor. Também nesses fóruns era possível socializar dúvidas com os colegas e com o professor.
- As vídeo-aulas foram postadas semanalmente com objetivo de facilitar o processo de ensino e aprendizagem, aproximando mais um pouco o ambiente virtual da sala com a de uma aula presencial e ao mesmo tempo utilizando recursos metodológicos que facilitem a aprendizagem.
- Atividades avaliativas semanais, nas 4 (quatro) semanas destinadas ao conteúdo os alunos fizeram para cada semana uma atividade avaliativa na plataforma. Essas atividades foram constituídas de 5 (cinco) questões, intercalando questões dissertativa, objetivas e em alguns casos associativa. O prazo para a realização dessa atividade foi até as 00h00min do referido domingo da semana. Foram sugeridos aos alunos que só fizessem essas atividades após ter estudado o conteúdo, assistido a vídeo-aula e participado do fórum da semana. Cada aluno teria direito a deixar uma dessas atividades para repor na quinta semana.

Os critérios para a aprovação do curso foram:

1. As tarefas semanais - 40% da nota final.
2. A participação nos fóruns - 30% da nota final.
3. A prova Online - 30% da nota final.

Caso o aluno não atingisse uma nota final inferior a 7,0 foi realizada uma avaliação final, em que a média geral correspondeu a 60% das atividades do curso e 40% da nota da avaliação final e se essa nota fosse maior ou igual a 5,0 o aluno tinha a sua aprovação no curso.

DESCRIÇÃO DAS SEMANAS

Primeira Semana:

O conteúdo abordado na primeira semana foi sobre o “A física e o que ela estuda” apresentando seus ramos e as áreas em que os profissionais formados em física podem trabalhar. Foi elaborado um material de apoio sobre esse conteúdo e o mesmo ficou disponível para “download” na plataforma Moodle (Apêndices I e A). Além do material foi postado na plataforma uma vídeo-aula sobre o conteúdo. A aula estaca e está disponível no Youtube, onde os alunos puderam assistir e até baixar a aula em seu computador. Foram criados dois fóruns de discussões, descritos a seguir:

- No primeiro fórum foi postado na plataforma Moodle um vídeo falando sobre o método científico, disponível em: https://www.youtube.com/watch?t=40&v=5WjZ0X_lBeU, em seguida foi proposto os seguintes questionamentos:

- 1. O que levou o homem a buscar explicações racionais para fenômenos que eram atribuídos a divindades religiosas?*
- 2. Por que as explicações que envolviam religiosidade eram mais difundidas que as que estavam relacionadas com o pensamento racional?*
- 3. E nos dias atuais, o que mais mudou quando falamos do estudo das ciências?*

Levantado esses questionamentos, os alunos responderam a partir de suas concepções. Observamos, que a maioria, das respostas estavam bem fundamentadas, demonstrando que os alunos tinha No entanto, neste foram apenas 9 (nove) alunos participaram e houve pouca articulação (discussão) entre respostas postadas dos alunos participantes que responderam ao fórum.

- No segundo fórum dessa semana foi postado um vídeo sobre a profissão de um Físico e as áreas de atuação desse profissional. Em seguida foi levantado um questionamento para que os alunos comentassem se eles conheciam mais alguma área de trabalho da física que não foi apresentado no vídeo e em que área eles pretendem trabalhar futuramente. O principal objetivo, desse fórum, foi para os alunos conhecerem o mercado de trabalho e com isso já irem vislumbrando que área pretende se enquadrarem e, assim, já motivá-los interesse em alguma dessas áreas.

Essa primeira semana, pode-se dizer que foi também uma semana de ajustes, alguns dos alunos tiveram problema com seu login e senha, pois a senha exigia a primeira letra maiúscula, algum símbolo e que ao mesmo tempo tivesse letras e números. Foi observado que na quarta-feira alguns dos participantes ainda não tinham acessado a plataforma, pois um dos recursos disponíveis no Moodle é observar quanto tempo o usuário acessou a plataforma; com isso, os alunos que ainda não tinham acessado foi feito contato pelo WhatsApp e em outros casos o contato foi telefônico. Nessa mesma semana foi criado um grupo do WhatsApp, pode-se dizer que essa foi uma das formas de comunicação mais eficaz no decorrer do curso.

Observou-se que a maioria dos alunos que realizaram a primeira atividade avaliativa, deixou para fazer no domingo, último dia para a realização da atividade semanal e outros casos o primeiro acesso foi nesse dia. Pelo motivo de ter deixado para o último dia e última hora alguns não conseguiram realizar a atividade no tempo estabelecido, então, nessa semana foi prolongado o prazo de realização da atividade até a terça-feira ao meio dia.

Segunda Semana

O assunto abordado na segunda semana foi “notação científica e ordem de grandeza”. Também nessa semana foi elaborado um material de apoio em pdf, contendo teoria e exercícios (Apêndices II e B). Foi produzido uma vídeo-aula sobre o assunto com 17 minutos e 15 segundos, a qual foi dividida em duas partes. Foi criado um fórum com o título “responda uma questão”, em que foi sugerido aos alunos que escolhessem uma das questões do material proposto e resolvessem no fórum para compartilhar com os colegas. Além disso, teve a atividade avaliativa semanal e observou-se que mais uma vez a maioria dos alunos deixou para fazer essa atividade no último dia do prazo estabelecido.

Terceira semana:

O conteúdo abordado nessa semana foi “vetores”, novamente foi elaborado um material de apoio com teoria e exercícios abrangendo os tópicos de *grandezas vetoriais, operação de vetores e vetores unitários* (Apêndices III e C). Para esse conteúdo foi elaborada duas vídeo-aulas uma sobre grandezas vetoriais e operações com vetores e a outra sobre vetores unitários envolvendo produto escalar, vetorial e a representação unitária.

Nessa semana no fórum de discussão foi proposta uma atividade usando simulação virtual como vetores, apresentada a seguir. A simulação virtual escolhida foi a do projeto PhET (Simulações Interativas de Ciência) da Universidade de Colorado pois ela é de fácil aplicação, permite que o usuário modifique os parâmetros, permite verificar o que acontece com o fenômeno físico além da sua gratuidade.

Descrição da atividade

Está atividade vamos simular a soma e a subtração de vetores usando uma simulação. Siga rigorosamente os paços abaixo:

I. Acesse a simulação disponível no site: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/vector-addition (copie e cole no seu navegador)

II. Coloque três vetores aleatórios e modifique suas direções, módulos e sentidos. Em seguida marque a opção "mostrar grade".

III. Ao final da Atividade deverá ser tirado um print, depois colar no "paint" e salvar essa imagem para colocar como resposta ao tópico.

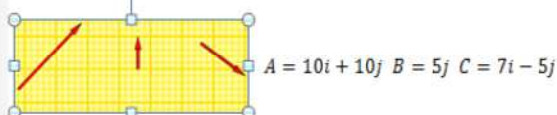
Atividade

1. Escreva os três vetores na notação de vetor unitário. Você devera tirar um "print" com os vetores escolhidos e ao lado suas representações em vetores unitários.

2. Usando a regra do polígono encontre o vetor resultante. Marque a opção mostrar vetor resultante e comprove a regra. Escreva o vetor resultante na forma de vetor unitário e verifique se é realmente a soma dos três vetores.

3. Em seguida encontre o vetor $A-B+2C$. Vejam o exemplo abaixo:

1. Escreva os três vetores na notação de vetor unitário. Você devera tirar um print com os vetores escolhidos e ao lado suas representações em vetores unitários.



2. Usando a regra do polígono encontre o vetor resultante. Escreva o vetor resultante na forma de vetor unitário e verifique se é realmente a soma dos três vetores.



$$R = A + B$$

$$R = (10 + 7)i + (10 + 5 - 5)j$$

$$R = 17i + 10j$$

3. Em seguida encontre o vetor $A-B+2C$.



E novamente foi feita uma atividade avaliativa semanal com 5 (cinco) questões sendo 2 (duas) discursivas e 3 (três) objetivas. Envolvendo operações com vetores, grandezas vetoriais e vetores unitários.

Quarta Semana

Essa foi a última semana de conteúdos e o assunto abordado nessa semana foi *sistema internacional de unidades e conversão de unidades* (Apêndice IV e D) Para o estudo desse conteúdo foi elaborado um material contendo teoria e exercícios; uma vídeo-aula com duração de 15 minutos. No fórum de discussões dessa semana foi criado dois tópicos com as seguintes discussões a partir de dois questionamentos:

- A Tabela apresenta as grandezas fundamentais com suas unidades do sistema internacional, escolha uma delas para definir nos padrões desse sistema.

Grandeza	Unidade	Símbolo
Comprimento	metro	m
Massa	quilograma	kg
Tempo	segundo	s
Corrente elétrica	ampère	A
Temperatura	kelvin	K
Quantidade de matéria	mol	mol
Intensidade luminosa	candela	cd

- O sistema internacional de unidades é o padrão de unidades adotado no meio científico, comentem sobre a sua importância, o que motivou a criação desse sistema e como isso começou.

Além disso, foi publicada a quarta atividade avaliativa semanal, contendo 5 questões, sendo 3 objetivas e 2 discursivas.

Quinta Semana

Essa semana foi destinada a reposição de uma das atividades avaliativas das semanas anteriores, foi feito um levantamento dos alunos que tinham alguma das atividades para repor e esses dados foram postados na plataforma, no e-mail e também no grupo do WhatsApp, além disso foi deixado uma mensagem particular no WhatsApp de cada aluno que tinha alguma das atividades para repor. Também foi dada a oportunidade dos alunos participarem dos fóruns da semana anterior, foi enviado e-mail pedindo essa participação e lembrando a importância da mesma.

As quatro atividades avaliativas semanais, que estamos agora denominando de

reposição foram postadas na plataforma, seguindo o mesmo formato das anteriores; cinco questões, sendo 3 objetivas e 2 discursivas. Alguns alunos que tinham atividade faltando não fizeram, então foi feito contato pelo WhatsApp com esses alunos dando mais alguns dias de prazo para a conclusão da reposição.

Sexta Semana

Essa semana foi destinada para a realização da avaliação online (Apêndice E), que envolvia todo o conteúdo abordado. Essa avaliação tinha a data marcada para o dia 8 de julho e ficou disponível para a realização a partir das 18h30min até as 21h00min. Durante todo o tempo de avaliação, o professor estava professor online, para quaisquer eventuais dúvidas. No decorrer da avaliação, alguns alunos tiveram dificuldade de terminar na hora prevista e entraram em contato pelo WhatsApp e foi estendido um o prazo, já que uns justificaram que estavam vindos direto dos trabalhos. No dia pra prova nem todos os alunos realizaram, por isso foi dado uma nova oportunidade de realizar a prova na mesma semana só que no domingo a partir das 18h30min. Essa data foi escolhida por verificar que a maioria dos alunos realizavam as atividades no domingo, então se supôs que nesse haveria uma participação maior. A avaliação online foi composta de 8 questões, sendo 5 questões objetivas e 3 discursivas.

Nessa semana iniciou uma paralização dos professores da universidade e foi observados que muitos dos alunos se afastaram, pensando que o curso também iria parar.

Sétima e Oitava Semanas

Na Terça-feira após a reposição da avaliação online, foram divulgados seus resultados e foram publicadas na plataforma a relação dos alunos aprovados e os que teriam que fazer a avaliação final. Foi avisado sobre a relação no e-mail e no WhatsApp. Também nessa semana foi marcado o dia da avaliação final, que aconteceria na outra semana dia 22 de julho (quarta-feira). Após a avaliação final os resultados foram publicados no dia seguinte na plataforma e foi informado aos alunos que estavam aprovados no curso e que eles esperassem para receber o certificado de conclusão.

PRODUÇÃO DAS VÍDEO-AULAS

O objetivo desse trabalho em si não foi construir vídeo-aulas profissionais, até porque para isso é necessária toda uma equipe multidisciplinar, além de gastos maiores, no entanto buscou-se fazer aulas bem elaboradas e usando o máximo possível de recursos disponíveis para uma boa aula.

Os materiais usados nas vídeo-aulas foram:

- Câmera digital Samsung PL120, com resolução de 14 Megapixels, e função de filmagem em HD. O ideal, principalmente quando estamos usando o quadro para resolver equações é gravar em HD para facilitar a visualização dos dados.
- Um quadro negro de aproximadamente 1,20 x 0,80 metros, lápis de 3 cores diferentes e apagador.
- Suporte para a câmera digital. Esse suporte é para que a câmera fique na altura ideal para a gravação do quadro.
- Notebook Sony Vaio, com 4 Gb de memória, processador core i3 e HD de 500 GB. O programa usado para edição de vídeos foi o *Camtasia 8*, para rodar bem tem que ser um computador com um bom processador e uma boa memória RAM, caso contrário vai acontecer muitos lags, na hora da edição.

O Quadro 1, apresenta o assunto e o tempo de duração das vídeos-aulas, assim como o número de visualizações.

Quadro 1: Assunto, duração e número de visualizações da vídeos-aulas produzidas.

ASSUNTO DA AULA	DURAÇÃO	VISUALIZAÇÕES
1. Primeiro Acesso	4:17 minutos	48 visualizações
2. Apresentação do Curso	10:15 minutos	11 visualizações
3. A física e o Método Científico	6:35 minutos	30 visualizações
4. Notação Científica e Ordem de Grandeza	16:07 minutos	38 visualizações
5. Vetores	23:28 minutos	28 visualizações
6. Vetores Unitários	21:42 minutos	29 visualizações
7. Sistema internacional de Unidades e conversão de Unidades	15:58 minutos	30 visualizações

As duas primeiras vídeo-aulas foram elaboradas apenas com o recurso de gravação da tela do Windows, usando o recurso do *camtasia* de captura de tela enquanto a tela do computador estava sendo gravada, o professor foi explicando o assunto. Como na primeira vídeo-aula foi de como acessar a plataforma, foi apresentado aos alunos o que eles deveriam fazer para acessar e interagir na plataforma Moodle, já a segunda aula foi usado uma apresentação de slides no Prezi.

Para as demais vídeo-aulas foram utilizados o quadro negro para a sua produção, com a câmera a uma distância de aproximadamente 1 metro, focando uma área um pouco maior do que o quadro onde as vídeo-aulas foram gravadas. Para facilitar na produção foi gravado a aula em 2 partes, sendo primeira parte explicando o conteúdo e a outra parte explicando a resolução dos exercícios. Isso foi importante, pois caso em uma das partes aconteça algum erro, não era perdido a aula toda. Um método muito usado na hora da produção da aula é que caso o professor fale algo na explicação e veja que errou, ele pode fazer uma pausa e iniciar aquela explicação novamente e na hora de editar o vídeo é só cortar o erro. Por exemplo, se acontecer que no oitavo minuto de gravação o professor errar algo, ou exista algum barulho externo que possa atrapalhar, então, a aula não precisaria iniciar novamente e sim apenas que se recomesse a partir daquele momento da aula.

Após a gravação das vídeos-aulas, fizemos o processo de edições das mesmas. O processo de edição foi dividido em duas etapas: a primeira foi a edição do áudio e a segunda parte foram os cortes dos erros de gravação. Para isso, inicialmente, foi marcada a opção “*remove noise*” que retirou um pouco dos ruídos externos, porém a voz fica um pouco robótica. Depois disso, as vídeos-aulas foram assistidas em um editor de vídeo e ao passar o tempo quando se verificava pausas desnecessárias, vícios de linguagens ou algumas partes que jugássemos desnecessárias os cortes foram feitos. Deve ser ressaltado também, que nesta etapa de edição poderia também diminuir o tempo da vídeo-aula.

O programa usado para a edição das vídeo-aulas foi o *camtasia studio 8*, esse programa não é gratuito, porém ele tem uma licença de 1 mês grátis. Na internet é possível encontrar alguns editores de vídeo gratuitos, mas não com tantos recursos como o *camtasia*. Trata-se de um programa simples de ser usado, pelo menos nos recursos básicos. Existem vários tutoriais ensinando como usar esse programa, mas a melhor forma de aprendermos como usar este programa foi realmente usando-o. Os

recursos de edição mais usados nas vídeo-aulas foram, além dos citados acima: acrescentar uma abertura; inserir imagem no vídeo; fazer uma ampliação (o zoom) em algumas partes que se desejava destacar; cortes alguns erros de gravação; e, cores de momentos desnecessários como apagar o quadro por exemplo.

O tempo médio de produção, incluindo a gravação da aula e a edição da aula é de aproximadamente 4 horas para uma aula de 20 minutos em média. Claro que isso depende também de muitos fatores externos e as primeiras aulas sempre levarão mais tempo, pois com o passar do tempo esse processo vai se tornando mais rápido. A maioria das vídeo-aulas desse trabalho foram gravadas a noite e no dia seguinte foram editadas, para não ficar muito cansativo o trabalho.

DESCRIÇÃO DAS VÍDEO-AULAS

Vídeo-Aula: Primeiro Acesso

A primeira vídeo-aula foi um tipo tutorial que tinha por objetivo ajudar os alunos acessar o curso. O vídeo começava apresentado como usar login e senha na plataforma e em seguida informações como: mudança de senha, colocar foto no perfil, mudar e-mail, nome, entre outras coisas. Depois o vídeo mostrava a página do curso, como iriam ser dispostas as semanas e finalmente mostrava como interagir nos fóruns de discussões. A Figura 3, apresenta um instante da vídeo-aula sobre a plataforma Moodle.



Figura 3: Um instante da vídeo-aula referente a uso da Plataforma Moodle, ou seja, o primeiro acesso.

Essa aula foi a menos trabalhosa, pois usamos o recurso do camtasia de captura de tela e a tela ia sendo gravada, o assunto iria sendo explicado, já que esse recurso permite gravação de imagem e voz. Após esse processo foi feita a edição. Na edição dessa aula os únicos recursos do programa de edição utilizados foram os cortes de

pausas ou barulhos externos e a ferramenta de ampliação (zoom). Esta última nos permitiu destacar alguns pontos importantes. Essa vídeo-aula está disponível no Youtube através do link: <https://www.youtube.com/watch?v=FFGvgjwvlms>.

Vídeo-Aula: Apresentação do curso

Assim, como na vídeo-aula anterior esta foi confeccionada usando o recurso de captura de tela do camtasia. A vídeo-aula foi elaborada usando o programa de apresentação de slides PREZI (Figura 4). O objetivo dessa aula foi apresentar um panorama geral sobre o curso, mostrando seus objetivos, regras e algumas formas de se comportar em ambientes virtuais, como por exemplo, não digitar em caixa alta, não usar abreviações e ter atenção com a coesão e a coerência dos textos. Essa aula também apresentou o formato do curso, como seriam definidas as semanas e a divisão das atividades durante o curso. Além disso, foram apresentados quais seriam os critérios de avaliação para a aprovação no curso. A vídeo-aula teve uma duração total de 10 minutos e 14 segundos. Esta aula está disponível no Youtube no link abaixo: <https://www.youtube.com/watch?v=7KVCljqmZAU>.

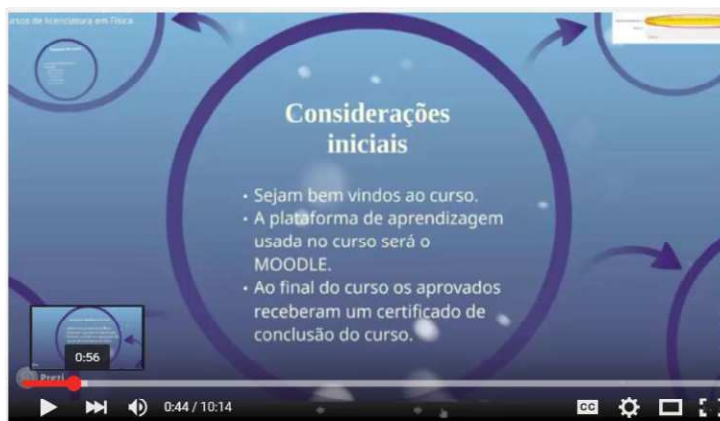


Figura 4: Um instante da vídeo-aula referente a apresentação do curso de Introdução à Física .

Vídeo-Aula: A Física e o que ela Estuda

A vídeo-aula, intitulada “A Física e o que ela Estuda” foi exclusivamente expositiva, a gravação se restringiu apenas na fala do professor, que começou com a definição da palavra física, fazendo uma relação com a natureza (Figura 5). Logo foram expostos quais foram as primeiras explicações para os fenômenos da natureza e citados alguns nomes de filósofos e cientistas que contribuíram para o desenvolvimento do pensamento racional. Em seguida, foi exposto como iniciou o que conhecemos hoje como método seguido e a aula foi finalizada apresentando o

modelo de método científico que usamos hoje em dia.



Figura 5: Um instante da vídeo-aula referente “A Física e o que ela Estuda”.

Um diferencial dessa vídeo-aula foi sua edição, à medida que o interlocutor estava falando as imagens relativas ao conteúdo iriam aparecendo para facilitar a compreensão de quem está assistindo a aula. Para fazer esse processo de edição, foi usado a ferramenta do *google imagens*. Sempre que apresentava algo relevante, foi executado um procura no buscador e a imagem foi salva no computador e adicionada a vídeo-aula. Por exemplo, em um trecho da vídeo-aula, foi relatado sobre o modelo heliocêntrico, ou em outras partes o nome de algum cientista como Copérnico e as imagens foram adicionadas no momento da fala (Figura 6). Essa aula teve uma duração de 6 minutos e 35 segundos e está disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=jfWzGvLuKuU>.



Figura 6: Algumas imagens utilizadas na vídeo-aula referente “A Física e o que ela Estuda” para facilitar a compreensão do conteúdo.

Vídeo-Aula: Notação Científica e Ordem de Grandeza

Essa vídeo-aula foi gravada com o auxílio da câmera, do quadro e de caneta. Durante a vídeo-aula foi exposto o conteúdo e em seguida foi feita a resolução de exercícios (Figura 7). A vídeo-aula iniciou discutindo sobre a importância de se trabalhar com a notação científica. Para isso, foram usados dois exemplos da necessidade de se usar esse artifício matemático que foi (1) o diâmetro do átomo de hidrogênio e (2) distância da terra ao sol. Argumentou-se que seria inviável trabalhar com valores tão grandes ou tão pequenos sem o uso da notação científica.

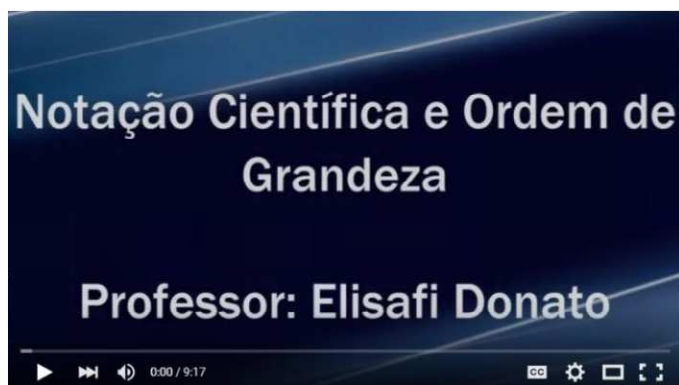


Figura 7: Um instante da vídeo-aula referente “Notação Científica e Ordem de Grandeza”.

A próxima etapa da vídeo-aula foi apresentada as regras de como escrever um número na forma de notação científica e, em seguida, as operações básicas como: soma e subtração, divisão e multiplicação. Para o entendimento dessa parte da vídeo-aula é necessário que o aluno tenha uma noção sobre as regras de potenciação.

Ao término do conteúdo referente à notação científica, iniciou-se uma exposição sobre ordem de grandeza. Essa parte começou explicando como encontrar a ordem de grandeza de um número, apresentado através de exemplos. Para saber como encontrar a ordem de grandeza de um número é necessário que tenha entendido como escrever um número em notação científica.

Finalizando a vídeo-aula, foram propostos dois problemas, um deles trabalhando a notação científica e outro trabalhando ordem de grandezas. Para a publicação no Youtube essa aula foi dividida em duas partes, uma com 9 minutos e 18 segundos e a outra com 7 minutos e 50 segundos. As aulas estão disponíveis nos links: <https://www.youtube.com/watch?v=G7whjGPgSUK> e <https://www.youtube.com/watch?v=glZD-hTTAZc>.

Vídeo-Aula: Vetores e Vetores unitários

Para o estudo de vetores o conteúdo foi dividido em duas partes, sendo a primeira parte da vídeo-aula destinada ao tema vetores de uma maneira geral envolvendo grandezas vetoriais, soma e subtração de vetores, multiplicação por um escalar e decomposição vetorial. E a segunda parte da vídeo-aula foi específica aos vetores unitários, envolvendo sua representação, soma e subtração de vetores unitários, produto escalar e produto vetorial.

A vídeo-aula inicia-se diferenciando grandezas escalares de grandezas vetoriais

e conceituando o vetor, apresentado sua representação geométrica. Em seguida foram abordadas as operações de soma e subtração de vetores pela regra do polígono e a multiplicação de um vetor por um escalar.

Para demonstrar a soma de vetores pela regra do paralelogramo foi usado o recurso de gravação de tela do computador. Através desse recurso foi possível usar uma animação criada no *Power point*. Também apresentou-se alguns casos particulares que foram: (1) quando os vetores têm a mesma direção com mesmo sentido e sentidos contrários e (2) quando os vetores são perpendiculares. Por fim apresentou-se como se dar a decomposição de um vetor, explicando que uma grandeza vetorial tem uma componente horizontal e vertical, quando considerado um caso de um espaço em duas dimensões, através dos vetores unitários.

Após a apresentação do conteúdo, ainda nesta vídeo-aula apresentou-se a resolução de três exercícios, envolvendo grandezas escalares e grandezas escalares, decomposição de vetores em uma base e por último a soma de vetores. Durante a resolução dos exercícios, o mesmo aparece na tela e após sua leitura este foi resolvido no quadro (Figura 8).

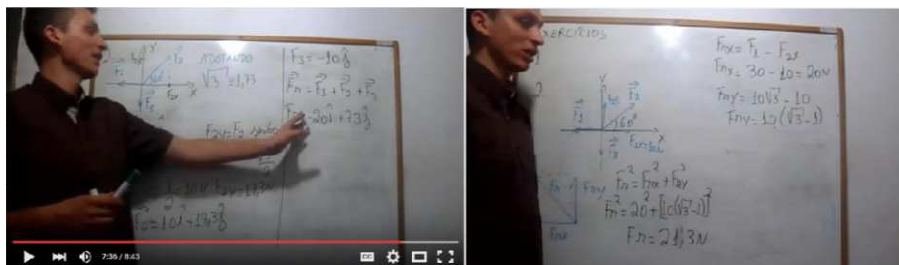


Figura 8: Um instante da vídeo-aula referente “Vetores e Vetores unitários”.

Esta vídeo-aula, no momento da apresentação de vetores unitários, iniciou-se comentando sobre a importância de usar estes e de como escrever um vetor unitário. Em seguida, foi apresentado como realizar as operações de soma, subtração e multiplicação de um vetor por um escalar, procurando exemplificar numericamente para reforçar que a sua utilização é para facilitar tais operações. E finalmente foi apresentada as operações referentes ao produto escalar e produto vetorial, sempre ao final esboçando uma aplicação dessa operação. Assim como na vídeo-aula anterior, após ser exposto o conteúdo foram resolvidos alguns exercícios. O primeiro exercício envolvia produtos escalar e vetorial, em que foram dados três vetores. O segundo exercício, apresentou um sistema de três forças num plano cartesiano em

que se desejava encontrar o módulo do vetor resultante, esse mesmo problema foi resolvido na vídeo-aula anterior e este foi escolhido, novamente, de forma proposital, para apresentar que poderia ser resolvido de outra forma mais prática. As quatro partes referentes a esta vídeo-aula, que foram duas partes para vetores e duas partes para vetores unitários estão disponíveis no Youtube nos links: <https://www.youtube.com/watch?v=QVaBps3-6vI>, <https://www.youtube.com/watch?v=fZuemuqNIHI>, https://www.youtube.com/watch?v=dG_qdLtADq8 e <https://www.youtube.com/watch?v=nVxFSJm3Ryg>, respectivamente.

Vídeo-Aula: Sistema Internacional de Unidades e Conversão de Unidades

A vídeo-aula iniciou com a definição de medir, apresentado as formas de medição e fazendo referência as unidades de medida usadas em épocas anteriores (polegada, pé, jarda). Foram apresentados os problemas do uso dessas medidas, justificando a necessidade de se criar um padrão internacional que é o Sistema Internacional de Unidades (SI). Apresentou-se um quadro com as unidades fundamentais do SI e outro quadro com os fatores de multiplicação das unidades (tera, giga, mega etc.).

Em seguida foi apresentado como realizar conversões de unidades, foi escolhidos quatro grandezas para conversão: comprimento, massa, tempo e velocidade. Essas grandezas foram escolhidas por serem às mais usadas no estudo da mecânica. A apresentação da conversão das unidades se deu através de exemplos com intuito de facilitar a compreensão de quem estava assistindo a vídeo-aula (Figura 9).



Figura 9: Um instante da vídeo-aula referente “Sistema Internacional de Unidades e Conversão de Unidades”

Assim como nas vídeo-aulas anteriores após a exposição dos conteúdos foi proposto exercícios no sentido de reforçar o entendimento. O primeiro exercício

envolvia uma conversão de tempo de minutos para segundos; Já o segundo exercício, foi apresentado várias medidas escritas em unidades diferentes e foi pedido para identificar a maior medida e o terceiro exercício foi para se fazer a conversão para o SI. Essa vídeo-aula teve uma duração de 15 minutos e 58 segundos e está disponível no Youtube no link: <https://www.youtube.com/watch?v=xlXseJrHvHE>.

AS DIFICULDADES ENCONTRADAS NA PRODUÇÃO DAS VÍDEO-AULAS

A principal dificuldade de fazer um vídeo-aula é conseguir expressar suas ideias da maneira natural, o fato de saber que está sendo gravado deixa o interlocutor um pouco inibido na frente das câmeras. Para isso, tivemos que esquecer que existe uma câmera e tentar falar naturalmente como se estivesse numa sala de aula. É sempre bom pelo menos nas primeiras vezes assistir sua aula e avaliar sua postura. São muito comuns alguns vícios de linguagem como: né, éee, etc. Porém, isso pode ser eliminado na edição do vídeo.

Outra dificuldade foram os ruídos, como automóveis na rua. O programa de edição de vídeo possibilita a remoção dos ruídos do ambiente, no entanto, deixa a voz um pouco robótica. Outro problema que aconteceu foi achar que a câmera estava gravando, quando na verdade ela está apenas ligada. Isso aconteceu na gravação de uma das vídeo-aulas, que se pensava que estava gravando e decorrido dez minutos foi verificado que o vídeo referente a aula não tinha sido gravado Para isso, a dica é prestar atenção se realmente está gravando separar as vídeos-aulas em partes de máximo dez minutos. Por quê? Imaginem gravar mais de 20 minutos de aula e perder tudo, não é nada agradável. Por isso, gravar de dez em dez e depois fazer a junção através de editores de vídeos evita tais dificuldades ou problemas.

AValiação DO CURSO DE INTRODUÇÃO À FÍSICA

Essa etapa consiste na avaliação do Curso de Introdução à Física com uso de vídeos aulas. Para a avaliação utilizaremos as notas obtidas pelos alunos sujeitos participantes da pesquisa (Tabela 4) e um questionário aplicado para investigar o aproveitamento do curso de Introdução à Física (Apêndice V). As entrevistas e

avaliação do curso presencial não foi possível devido à paralização das atividades acadêmicas da instituição. Por isso, não intervimos no processo de pesquisa como gostaríamos e assim planejar e melhor as ações implantadas⁵.

Tabela 4: Quadro de notas referentes às avaliações durante o curso de Introdução à Física.

Alunos	Avaliações Semanais	Fórum	Avaliação Online	Síntese parcial	Avaliação Final	Nota Final	Situação
Aluno 1	33,3	30	22,68	85,98		8,6	Aprovado
Aluno 2	14,7	0					Desistente
Aluno 3	28,8	15	--	43,5	Não compareceu	4,4	Reprovado
Aluno 4	31,8	22	23,43	77,23		7,7	Aprovado
Aluno 5	9	0					Desistente
Aluno 6	---	---					Desistente
Aluno 7	8	0					Desistente
Aluno 8							Desistente
Aluno 9	24,7	30	30	84,7		8,5	Aprovado
Aluno 10	20,6	15	23,43	58,7	7,0	6,3	Aprovado
Aluno 11	---	---					Desistente
Aluno 12	3	0	5,1	8,1		0,8	Reprovado
Aluno 13	20,3	0	24,39	44,69	8,75	6,2	Aprovado
Aluno 14	27,5	0					Desistente
Aluno 15	23,7	30	17,7	71,4		7,1	Aprovado
Aluno 16	30,3	30	26,25	86,55		8,7	Aprovado
Aluno 17	11,6	7					Desistente
Aluno 18							Desistente
Aluno 19	33,8	30	30	93,8		9,4	Aprovado
Aluno 20	28,9	30	31	89,9		9,0	Aprovado
Aluno 21	17	30	18,75	65,75	7,5	7,0	Aprovado
Aluno 22	---	---					Desistente
Aluno 23	31,3	20	26,25	77,55		7,6	Aprovado
Aluno 24	9,4	0					Desistente
Aluno 25	20	7					Desistente
Aluno 26	--	--					Desistente
Aluno 27	--	--					Desistente

⁵ Tínhamos para avaliação dos resultados a coletar dados como os professores do curso através de questionários e/ou entrevistas e uma investigação de forma presencial por amostragem dos (atores da Pesquisa) alunos matriculados no curso Introdutório de Física, sendo que 10% dos alunos com as maiores notas e 10% com as menores notas. Não foi possível, devido à paralização.

Aluno 28	---	---					Desistente
Aluno 29	10	---					Desistente
Aluno 30	20,3	0	24,39	44,69	8,5		Aprovado
Aluno 31	31,3	7	15	53,3	6	5,6	Aprovado
Aluno 32	---	---					Desistente
Aluno 33	6,5	0					Desistente
Aluno 34	23,1	0	23,43	46,54	5,5	5,0	Aprovado
Aluno 35	21,4	0					Desistente
Aluno 36							Desistente
Aluno 37	4,8	0					Desistente
Aluno 38	12,9	0					Desistente
Aluno 39	28,1	30	26,25	84,35		8,4	Aprovado
Aluno 40	34,6	30	28,44	93,04		9,3	Aprovado

Segue as notas e a situação dos alunos matriculados no curso. Como já foi dito anteriormente as tarefas correspondem a 40%, os fóruns a 30 % e a prova a 30% da nota. Este quadro mostra as notas das quatro avaliações semanais, dos fóruns e a nota da Avaliação Online. Os alunos que atingiram 70 pontos ou mais já estão aprovados, os alunos que possui pontos entre 40 e 70 está na avaliação final e quem fez menos de 40 pontos está reprovado. Deve ser ressaltado, que devido à paralisação das atividades na instituição, temos que alguns alunos não fizeram a Avaliação Online e, assim, estão dependendo dessa nota para serem aprovados.

Em relação a evasão do curso, que foi bastante relevante, vale ressaltar que isso já é algo recorrente nos cursos de ensino a distância. De acordo com o censo EAD.br a evasão dos alunos é apontada como o maior obstáculo enfrentado na execução dos cursos de EAD. Dentre os principais motivos apontados pelas instituições pesquisadas estão a falta de tempo dos alunos para estudar e participar dos cursos e o acúmulo de atividades do trabalho. Segundo uma pesquisa realizada por Martins et al (2013) o “ fator falta de tempo para os estudos” é o motivo predominante de desistência declarado pelos entrevistados, seguido pela “possibilidade de participar dos encontros presenciais” além disso, alguns dos alunos entrevistados consideravam excessivos o número de atividades semanais relacionadas ao estudo.

Outro aspecto relevante é o domínio dos estudantes das ferramentas tecnológicas, em um estudo realizado por Martins e Hokari (2014) eles concluíram que

A verificação do domínio das TIC utilizadas pelo estudante pode ser útil para indicar se ele possui os requisitos mínimos necessários para realizar as atividades e se comunicar com colegas e professores. Se tais requisitos estiverem presentes, será o suficiente para que o estudante acompanhe as atividades didático-pedagógicas de forma satisfatória. (MARTINS e HOKARI, 2014, p. 56)

Então vemos que muitas vezes o problema está no aluno se enquadrar nesse tipo de modalidade, pois além de um domínio básico do uso do computador, é necessário que o aluno tenha compromisso e que saiba administrar o uso do tempo disponível para a realização do curso e das suas outras atividades do seu cotidiano. Porém isso não quer dizer que o aluno que com o tempo e um certo acompanhamento o aluno não possa desenvolver tais qualidades.

Analisando as respostas dos questionários aplicados e discursões em particular com os alunos do Curso de Introdução a Física que desistiram, verificou-se que na maioria dos casos o fator tempo para a realização das atividades era o principal motivo de não conseguir realizar as atividades, principalmente por ter uma jornada dupla de trabalho e estudos. Já outros alegaram que por ter um desempenho baixo nas primeiras atividades achou que não tinham mais possibilidades de concluir o curso.

Já em relação aos alunos aprovados no curso, foi notado um grande empenho deles, analisando os questionários foi notado que muitos tinham uma jornada dupla de trabalho e estudos e mesmo assim conseguiram concluir o curso. Mostrando que é possível com um bom planejamento conciliar o tempo de estudo com outras atividades.

Em relação as vídeo-aulas, dos alunos que concluíram o curso assistiram todos pelo menos duas das vídeo-aulas e a maioria assistiu todas. Em geral, eles avaliaram como muito importante para a resolução das atividades e compreensão dos conteúdos. Houve relatos que alguns dos conteúdos que eles não entendiam na sala de aula foi compreendido com as vídeo-aulas, por ser trabalhado de uma maneira diferente do tradicional, além disso, a maioria.

Quanto a organização do curso, foi relatado que a estrutura do curso ajudou

na realização das atividades, pois era possível ter acesso aos conteúdos sem nenhuma dificuldade. Além disso, agradou-lhes a possibilidade de realizar as atividades na hora mais oportuna para o estudante.

A figura abaixo mostra o depoimento de uma aluna sobre o curso.

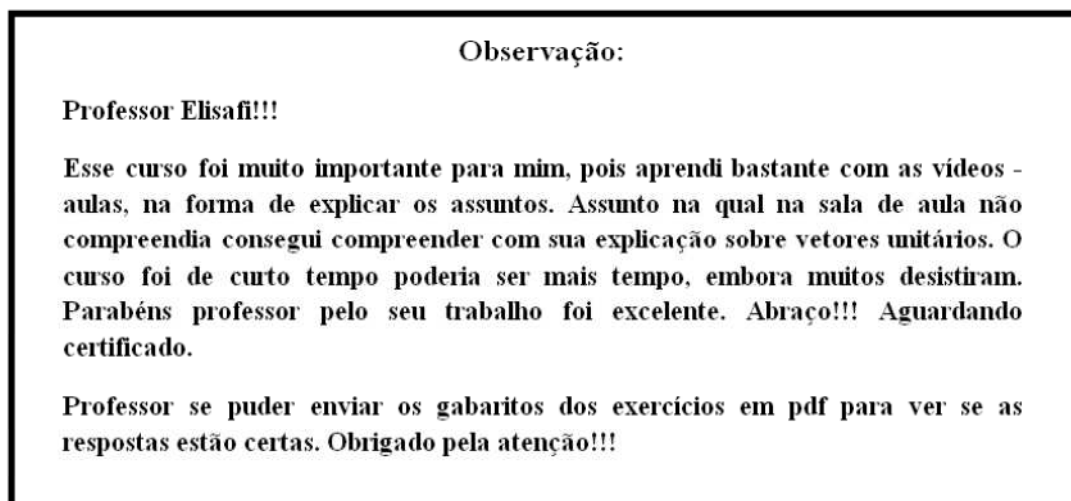


Figura 10: depoimento de uma aluna sobre o curso.

O quadro abaixo mostra uma análise quantitativa do desempenho dos alunos no curso, em relação a aprovação, reprovação e desistência dos mesmos. Podemos observar que se não levarmos em consideração os alunos que nunca acessaram a plataforma e os que não chegaram a cursar foi obtido um percentual de 53% de aprovação.

Tabela 5: análise quantitativa do aproveitamento do curso.

Situação a ser analisada	Quantitativo de alunos
Nunca acessou a plataforma	3 alunos
Não chegaram a cursar. (realizaram um primeiro acesso, mas não realizaram nenhuma atividade).	7 alunos

Desistiram após a primeira semana.	3 alunos
Desistiram após a segunda semana.	5 alunos
Desistiram após a 3ª semana.	4 alunos
Reprovados por nota	2 alunos
Aprovados por média	16 alunos

De maneira geral, podemos julgar os resultados como positivo, levando em conta todas as dificuldades apresentadas na pesquisa. Apesar de que se esperava um aproveitamento um pouco melhor. Mas, como já foi citado anteriormente o aproveitamento de um curso a distância depende muito do estudante e esse é o principal responsável pela sua aprendizagem; Logo muitos dos estudantes não se adequaram a alguns requisitos ou até mesmo pelo fato de ser o primeiro contato com essa modalidade de ensino, isso fez com que muitos nem chegassem a iniciar o curso.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi apresentado uma proposta de um curso de Introdução à Física para alunos do curso de licenciatura em física do turno noturno. Foi utilizada a plataforma Moodle como ambiente virtual de aprendizagem e a proposta desse trabalho foi de usar vídeo-aulas nesse curso para tentar aproximar o ambiente virtual de um ambiente presencial além de facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Ao final do trabalho foi desenvolvido como produto um CD-ROM com 5 vídeo-aulas e um material em PDF com os conteúdos e exercícios propostos no curso.

Como já foi dito o objetivo desse trabalho não foi desenvolver vídeo-aulas profissionais, a idéia é que qualquer pessoa que possua uma câmera digital e um computador possa desenvolver vídeo-aulas de qualidade. Apesar de não usar tantos recursos, foi possível produzir aulas dinâmicas, usando de vários recursos de edição e de criatividade. As vídeo-aulas foram elaboradas sempre tentando ser o mais objetivo possível, levando em consideração que quanto mais demorada a aula, maiores são as chances de o estudante não assistir a aula até o final.

As aulas apresentadas nessa proposta buscaram se aproximar de uma aula presencial na sua forma e ao mesmo tempo usar recursos tecnológicos de sons, imagens e animações para facilitar a aprendizagem. E esse é o grande diferencial de uma aula desse tipo. Com a vídeo-aula o professor não tem o problema de perder tempo tentando conseguir a atenção dos alunos, ou pedir silêncio, além disso a aula pode ser assistida em qualquer hora do dia e quantas vezes forem necessária, permitindo também que o aluno possa voltar a alguma parte de explicação que ele não entendeu. É claro que a interação entre professor-aluno e aluno-aluno que temos numa aula presencial comum vai ser bem mais acentuada numa aula presencial, pois nela o aluno pode ter um feedback imediato, apesar de que como essas aulas estão num ambiente virtual é possível ter o feedback, mas não com a mesma velocidade.

Com isso podemos concluir que não existe a modalidade de aula ideal, tudo vai depender do assunto a ser abordado e principalmente do tipo de público a ser atingido. No meio educacional é de comum acordo que alguns alunos necessitam de uma atenção mais especial para aprender, já outros são mais autônomos e aprendem com mais facilidade criando seu próprio roteiro de estudos.

Como resultado, a avaliação da proposta é positiva, pois grande parte dos

alunos que assistiram as vídeo-aulas fizeram as atividades no curso sem grandes dificuldades.

em termos de aprendizagem e motivacional, observou-se o interesse de grande parte dos alunos em assistir as vídeo-aulas e fazer as atividades, além disso o curso cumpriu bem o que foi proposto, que era contribuir com o embasamento teórico nas disciplinas de física e diminuir a evasão na disciplina de Física Geral I, isso comparando com dados de semestres anteriores. Vale ressaltar, que infelizmente nem todos os que se inscreveram no curso, conseguiram concluir e outros nem foram aprovados na disciplina. Muitos relataram a dificuldade de conciliar o trabalho e os estudos, apesar de que nessa proposta o aluno ele possa criar o próprio roteiro e horário de estudo, mesmo assim ainda ficou complicado para alguns desistentes, por se tratar principalmente de ser uma turma do turno noturno, em que grande parte trabalham durante o dia e estudam a noite.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. de. ProInfo: **Informática e Formação de Professores**, v. 1; Brasília: MEC/ Secretaria de Educação à Distância, 2000.
- ALONSO, K. M. **Educação a distância e tutoria: anotações sobre o trabalho docente**. In: ALONSO, K. M.; RODRIGUES, R. S.; BARBOSA, J. G. Educação a Distância: Práticas, reflexões e cenários plurais. Cuiabá: EdUFMT, p. 81-97, 2009.
- AMARILLA FILHO, P. **Educação a Distância: uma abordagem metodológica e didática a partir dos ambientes virtuais**. Educação em Revista, v. 27, n. 2, p. 41-72, 2011.
- BARBIER, R. **A pesquisa-ação**. Brasília: Plano, 2002.
- BORBA, M. de C.; MALHEIROS, A. P. dos S.; ZULATTO, R. B. A. **Educação a Distância online**. 2ª Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.
- BRANDÃO, C. R. (Org.). **Repensando a pesquisa participante**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1985.
- BRASIL, Ministério da Educação. Decreto Lei 9.394/96. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein 9394.pdf>.
- BRASIL. Ministério da Educação. Decreto Lei nº 5.622 de 19 de fevereiro de 2005. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/portarias/dec5.622.pdf>.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares para o ensino médio Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica, Brasília, p. 24-29, 2006.
- BRASIL. **Referenciais de Qualidade para Educação Superior a Distância**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância, Brasília, agosto de 2007.
- BRUNO, A. R.; LEMGRUBER, M. S. **A dialética professor-tutor na educação online: o curso de pedagogia-UAB-UFJF em perspectiva**. Anais... In: Encontro Nacional sobre Hipertexto, Juiz de Fora, Belo Horizonte: Nehte, p. 1-13, 2009.
- CAMPOS, G. H. B. de, ROCHA, A. R. **O da. Manual para a avaliação da qualidade de software educacional: relatório técnico do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação**. Rio de Janeiro: UFRJ, COPPE, 1990.
- CARLINI, A.; TARCIA, R. M. **20% A distância e agora?: Orientações práticas para o uso de tecnologia de educação a distância no ensino presencial**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.
- CARVALHO, A. B. **Os múltiplos papéis do professor em educação a distância: uma abordagem centrada na aprendizagem**. Anais... In: 18º Encontro de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste, EPENN, Maceió, 2007.

CENSO EAD (Curitiba). Associação Brasileira de Educação A Distância (Ed.). **Relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil 2013. 2014.** Traduzido por Maria Thereza Moss de Abreu. Disponível em: <http://www.abed.org.br/censoead2013/CENSO_EAD_2013_PORTUGUES.pdf>. Acesso em: 07 set. 2015.

CINELLI, N. P. F.. **A Influência do vídeo no processo de aprendizagem. Dissertação de Mestrado.** Programa em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

CYSNEIROS, P.. **Fenomenologia das Novas Tecnologias na educação.** Revista entre ideias: educação, cultura e sociedade, América do Norte, 8, fev. 2007. Disponível em: <http://www.portalseer.ufba.br/index.php/entreideias/article/view/2792/1970>.

DEMO, Pedro. **Metodologia científica em Ciências Sociais.** São Paulo: Atlas, 1995.

DUTRA, C. G. F. DE S.; ARRUDA, D. P. **O vídeo como recurso educacional na EAD.** Anais... V Seminário Internacional de Educação a Distância, Universidade Federal de Minas Gerais, 2003. Disponível em: https://www.ufmg.br/ead/seminario/anais/pdf/Eixo_4.pdf.

FALS-BORDA, O. Knowledge and people's power. Nova Delhi: Indian Social Institute, 1985.

FALS-BORDA, O.; RAHMAN, M. A. (Orgs.). Action and knowledge: breaking the monopoly with participatory action research. Londres: Intermediate Technology, 1991.

FRAGALE FILHO, Roberto (org.). **Educação a distância: análise dos parâmetros legais e normativos.** Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

FREIRE, P. Creating knowledge: a monopoly. Nova York: Harper, 1982. FREIRE, P.. Pedagogy of the oppressed. Harmondsworth: Penguin, 1972.

GOMES, S. G. S. **Evolução Histórica da EAD. e-Tec Brasil – Tópicos em Educação a Distância.** Disponível em: http://ftp.comprasnet.se.gov.br/sead/licitacoes/Pregoes2011/PE091/Anexos/Eventos_modulo_I/topico_ead/Aula_02.pdf

GOUVÊA, G.; OLIVEIRA, C. I. **Educação a Distância na formação de professores: viabilidades, potencialidades e limites.** 4. ed. Rio de Janeiro: Vieira e Lent. 2006.

KENSKI, V. M. **Novas tecnologias O redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente.** Revista Brasileira de Educação, n. 8, 1998.

KONRATH, M. L. P. **Competências: desafios para alunos, tutores e professores da EaD.** Novas Tecnologias na Educação, v. 7, n. 1, 2009.

KONRATH, M. L. P.; TAROUÇO, L. M. R.; BEHAR, P. A.. **Competências: desafios para alunos, tutores e professores da EaD.** Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p.1-10, 2011.

LARA, A. L.; MANCIA, L. B.; SABCHUK, L.; MIQUELIN, A. F.; PINTO, A.

E. A. O

LE BOTERF, Guy. **Pesquisa participante: propostas e reflexões metodológicas**. In: BRANDÃO, Carlos Rodrigues (Org.). Repensando a pesquisa participante. São Paulo: Brasiliense, 1985.

LÜDKE, M. Pesquisa em educação: conceitos, políticas e práticas. In: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. A. (Org.). Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a). Campinas: Mercado de Letras; Associação de Leitura do Brasil, 1998. p. 23-32. (Coleção Leituras no Brasil).

MARTINS, M. F.; VARANI, A. **Professor e pesquisador: considerações sobre a problemática relação entre ensino e pesquisa**. Revista Diálogo Educação, v. 12, n. 37, p. 647-680, 2012.

MARTINS, Ronei Ximenes et al. **POR QUE ELES DESISTEM?: ESTUDO SOBRE A EVASÃO EM CURSOS DE LICENCIATURA A DISTÂNCIA**. 2013. Disponível em: <<http://www.cead.ufla.br/portal/wp-content/uploads/2013/08/XESUDat1-evasao-em-licenciaturasEAD-final.pdf>>.

Acesso em: 06 set. 2015.

MARTINS, Ronei Ximenes; HOKARI, Alberto. **EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA É PARA TODOS? UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE POSSÍVEIS PREDITORES DO SUCESSO ACADÊMICO**. Revista Brasileira de Informática na Educação, [s.l.], v. 22, n. 02, p.47-58, 23 nov. 2014. Comissão Especial de Informatica na Educacao.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C. F. de. **Possibilidades e Limitações das Simulações Computacionais no Ensino da Física**. Revista Brasileira de Ensino de Física, Recife, v. 24, n. 02, p.77-86, 12 abr. 2002.

MELLO, C. H. P. et al. **Pesquisa-ação na engenharia de produção: proposta de estruturação para sua condução**. Produção, v. 22, n. 1, p. 1-13, 2011.

MORAN, J. M. **Novas tecnologias e o reencantamento do mundo**. Tecnologia Educacional. Rio de Janeiro, v. 23, n.126, p. 24-26, 1995.

MORAN, J. M. **O Vídeo na Sala de Aula. Comunicação & Educação**, São Paulo, v. 1, n. 2, p.1-9, abr. 1995.

NEVES, C. M. de C. **A educação a distância e a formação de professores**. Tecnologias na Educação de Professores a Distância, Brasília, p.137-141, 2012.

O'REILLY, T. What is web 2.0. **Design Patterns and business models for the Next Generation of Software**. O'reilly Publishing, 2005.

OLTRAMARI, D. C. et al. **Reflexões sobre tutoria e os sujeitos da EAD**. in: Congresso Internacional ABED de Educação a Distância, 18., 2012, Florianópolis. Anais... . Florianópolis: Abed, p. 1-10, 2012.

PAIVA, Vera Lúcia Menezes de Oliveira e; BOHN, Vanessa Cristiane Rodrigues. **O USO DE TECNOLOGIAS EM AULAS DE LE**. Disponível em: <<http://www.veramenezes.com/paivabohn.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2014.

PAVERI, A. M. et al. **O uso das ferramentas do ambiente virtual de**

aprendizagem pelos acadêmicos dos cursos de administração e processos gerenciais do Nead-Cesumar. Anais... V Seminário Internacional de Educação a Distância, Universidade Federal de Minas Gerais, 2003. Disponível em: https://www.ufmg.br/ead/seminario/anais/pdf/Eixo_4.pdf.

PIBID, o ENEPC e os trabalhos sobre as tecnologias de informação e comunicação no ensino de ciências: algumas reflexões e possíveis relações. Anais... VIII Encontro Nacional de Pesquisadores em Ensino de Ciências, Campinas, 2011.

PINHO ALVES, J. F.; **Atividades experimentais: do método à prática construtivista.** Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação da UFSC para obtenção do grau de Doutor. Florianópolis – 2000.

SABBATINI, R. M. E. **Ambiente de ensino e aprendizagem via internet a plataforma Moodle, s/d.** Disponível em <http://www.ead.edumed.org.br/file.php/1/Plataforma> Moodle.pdf.

SANCHO, Juana. Para uma tecnologia educacional. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998, p. 41.

SANTOS, A. V.; SANTOS, S. R. FRAGA, L. M. **Sistema de Realidade Virtual para Simulação e Visualização de Cargas Pontuais Discretas e seu Campo Elétrico.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 24, n. 2, 2002.

SANTOS, E. O. dos. **Ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias livres, plurais e gratuitas.** Revista da FAEEBA - Educação e Contemporaneidade, v. 11, n. 18, p. 425-435, 2002.

SANTOS, V. M. N. dos; JACOBI, P. R. **Formação de professores e cidadania: projetos escolares no estudo do ambiente.** Educação e Pesquisa, v.37 n. 2, p. p. 263-278, 2011.

SANTOS, Vânia Maria Nunes dos; JACOBI, Pedro Roberto. **Formação de professores e cidadania: projetos escolares no estudo do ambiente.** Scielo, São Paulo, v. 27, n. 2, p.263-278, ago. 2011.

SENNA, L A G (2003) **Orientações para elaboração de projetos acadêmicos de pesquisa-ação em Educação,** Rio de Janeiro: Papel Virtual.

SERAFINI, A. M. dos S. **A autonomia do aluno no contexto da Educação a Distância.** Educação em Foco, Juiz de Fora, v. 17, n. 2, p.61-82, 2012.

SILVA, A. C. R. da. **Educação a distância e o seu grande desafio: o aluno como sujeito de sua própria aprendizagem.** In: Congresso Internacional ABED de Educação a Distância, 11., 2004, Salvador. Anais... Salvador: ABED, p. 1-5, 2004.

SILVA, Camila Gonçalves; FIGUEREDO, Vitor Fonseca. **Ambiente virtual de aprendizagem: comunicação, interação e afetividade na EAD.** Revista Aprendizagem em Ead, Brasília, v. 3, n. 1, p.1-16, out. 2012.

SONNI, Rosangela Souza. **Ensino de Física a distância.** Monografia de Especialização. Programa de Pós-Graduação em Física, Curso de Física, Universidade Federal de Rondônia, Rondônia, 2009.

STAHL, M. M. **Formação de professores para uso das novas tecnologias de comunicação e informação.** CANDAU, V. M. (Org.). Magistério: Construção Cotidiana. Petrópolis: Vozes, 1997.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez, 2000.

TRIPP, David. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica.** 2005. Tradução de Lólio Lourenço de oliveira. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2015.

VIALLI, Alexandre et al. **GESTÃO DO ENRREQUECIMENTO DE VÍDEO-AULAS: UMA PROPOSTA DE AUMENTO DA INTERATIVIDADE ENTRE PROFESSOR E ESTUDANTE.** Anais ... VIII SIMPOSIO de Excelência em Gestão de tecnologia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE I: A FÍSICA E O QUE ELA ESTUDA

A física e o que ela estuda

O termo física vem do grego (*physike*) que significa natureza. Então podemos dizer que a física é a ciência que estuda os aspectos gerais da natureza e seus fenômenos e usa de leis matemáticas para descrevê-los. Seu estudo vai desde o comportamento de partículas subatômicas até ao universo como um todo. Um dos fatos que despertam o nosso interesse pela física pode estar no nosso subconsciente, pois no nosso cotidiano estamos a todo tempo aplicando conceitos de física e que na maioria das vezes nem nos damos conta disso. Essa ciência nasceu junto com a curiosidade humana, os filósofos gregos se interessavam pela natureza, isso em uma época que a filosofia abrangia todos os conhecimentos, desde aspectos relacionados com a ética, relações de indivíduos e até as coisas da natureza.

As primeiras explicações para os fenômenos naturais sempre estiveram relacionadas a intervenções divinas, apenas a cerca de 3 mil anos atrás os gregos tentaram explicar esses fenômenos sem relacioná-los com divindades, iniciou-se assim o que podemos chamar de pensamento racional. Vale apenas destacar alguns cientistas que se destacaram na tentativa de explicar os fenômenos naturais como:

- Demócrito; Viveu entre 460 e 370 a.C. ; Foi ele quem estabeleceu os conceitos iniciais de átomo e vazio. Ele dizia que toda a matéria é composta de átomos que eram indivisíveis e se movimentavam, podendo se atrair, se repelir ou se chocar. Para ele tudo que existia no universo se criava a partir do movimento desses átomos.
- Aristóteles: viveu entre 384 e 322 a.C. ; Para ele existiam cinco elementos que regiam as leis do universos: água, fogo, terra, ar e o éter, esse quinto elemento para Aristóteles era um elemento sutil e leve, mais perfeito que os outros quatro e preenchia os espaços vazios do universo, ainda segundo ele esse elemento seria responsável pelo movimento dos planetas. Aristóteles acreditava que a Terra estava no centro e que a lua, o sol e os outros planetas até então conhecidos giravam em torno dela. Esse modelo ficou conhecido como geocêntrico e foi o mais aceito durante milhares de anos.
- Nicolau Copérnico: Viveu entre 1473 e 1543; Ficou conhecido por propor um modelo em que a terra e os outros planetas giravam em torno do sol em uma órbita circular, contrariando as ideias de Aristóteles. Esse modelo é chamado de Heliocentrismo.

Esses três nomes e muitos outros foram muito importantes no que se diz respeito ao desenvolvimento do pensamento racional. Alguns até tiveram que enfrentar a igreja e seus dogmas, chegando até serem executados como o caso de Giordano Bruno. As coisas só começaram a melhorar para o ramo da ciência no período da renascença.

A explicação dos fenômenos naturais causavam muitas discussões, principalmente por não haver uma separação entre as áreas, existia apenas uma grande área que era chamada de filosofia natural e só ao longo dos anos com o desenvolvimento do pensamento racional, viu-se a necessidade de separação em outras áreas como a física, matemática, física, química, biologia, filosofia.

O método científico

Até então a filosofia natural se preocupava apenas em observar o fenômeno natural, então grandes filósofos como Aristóteles apenas ao observar o fenômeno tiravam suas conclusões. Esse tipo de estudo prevaleceu até o período do renascimento, que após uma decadência geral da civilização na idade média, onde não houve praticamente nenhum avanço científico importante, estudiosos começaram a refletir sobre os métodos usados. Alguns autores atribuem a Roger Bacon (1214-1292) e Francis Bacon (1561-1626) os percussores da ideia do método científico que conhecemos hoje. Roger Bacon buscava o fim da aceitação cega de certas ideias bastante divulgadas, como as de Aristóteles que, apesar de valiosas, eram tidas como fatos, mesmo sem provas. Ele foi o primeiro a **defender a experimentação como fonte de conhecimento** e um dos responsáveis pela base do empirismo. Já **Francis Bacon** foi quem fixou a base do que Descartes transformou, mais tarde, em método científico. Ele deu ao conhecimento um caráter mais funcional e afirmava que **apenas a investigação científica poderia garantir o desenvolvimento do homem e o domínio do mesmo sobre a natureza**. Publicou, em 1621, uma nova abordagem na investigação científica que pregava o raciocínio indutivo, com o título de "*Novum Organum Scientiarum*". Suas idéias foram fortemente influenciadas por Nicolau Copérnico (1473-1543) e Galileu Galilei (1564-1642).

Foi, no entanto, com a obra "Discurso do Método" de René Descartes(1596-1650) que foram lançados, de fato, os fundamentos do método científico moderno.

Apesar de concordar com Francis Bacon em relação à natureza ser entendida e modificada em favor do homem, Descartes dizia que os **sentidos devem ser questionados e não são o caminho para o conhecimento** verdadeiro. Para o filósofo, a única coisa que da qual não se pode duvidar é o pensamento, pois este é o fruto da razão, que é o que gera a certeza. Isso o levou à máxima "*cogito ergo sum*" - "**penso, logo existo**".

Descartes propôs uma instrumentalização da natureza, através da explicação matemática e racional dos fenômenos e a sua mecanização: **para se compreender um todo, bastaria se compreender as suas partes**. Assim, a **dedução cartesiana**, onde as experiências apenas confirmam os princípios gerais fixados pela razão, ocupa o lugar do pensamento indutivo de Bacon. O método científico de Descartes predominou até o início do século XX e ficou conhecido como "Determinismo Mecanicista".

Após Descartes, enfim, definir o método científico, o pensador Auguste Comte (1798-1857) contribuiu para torná-lo mais abrangente. Em sua obra "Lei dos três estados", Comte diz que o conhecimento humano evoluiu do estado teológico para o metafísico, e este evoluiu para o **estado positivo**, onde não se buscam mais as causas das coisas, mas as **leis efetivas da natureza**. A partir daí, ele organizou o **conhecimento da natureza**, composta por **classes de fenômenos**, em cinco Ciências distintas: Astronomia, Física, Química, Filosofia e Física Social, além da Matemática que, segundo o pensador, é considerada a "ciência zero", porque todas as outras dependem dela. Assim, o método científico de Descartes foi expandido por Comitê das Ciências Naturais para as Ciências Sociais e Humanas.

Podemos definir método científico como um conjunto de regras empregadas em uma investigação científica com intuito de obter resultados confiáveis. O método científico engloba as seguintes etapas: a observação, a formulação de uma hipótese, a experimentação, a interpretação dos resultados e, por fim, a conclusão. Hoje para uma teoria ser aceita ela tem que ser testada, experimentada e provada para ser aceita.

Áreas da Física

Como já falamos anteriormente a física estuda os fenômenos da natureza. Os fenômenos da natureza são muitos e variados o que possibilita dividir a física em outras grandes áreas. Dentre elas podemos citar:

- Astronomia: a astronomia é a ciência que estuda o movimento dos corpos celestes que também podem ser chamados de astros que são planetas, estrelas, luas, entre outros.
- Cosmologia: ciência que estuda a evolução do universo como um todo que vai desde a sua origem até o que ocorrerá no futuro.
- Mecânica: estuda o movimento e o equilíbrio dos corpos e pode ser dividida em três áreas:
 - a. Cinemática: estuda o movimento, sem se preocupar com suas causas. Por exemplo: velocidade, posição, tempo, deslocamento.
 - b. Dinâmica: estuda as causas dos movimentos. Exemplos, força, trabalho e energia.
 - c. Estática: estuda o equilíbrio dos corpos. Exemplos, momento de uma força.
- Óptica: estuda a luz e as suas propriedades físicas.
- Acústica: estuda os fenômenos sonoros.
- Termologia: estuda os fenômenos relacionados com a temperatura.
- Eletrostática: estuda as interações das cargas elétricas em repouso.
- Eletromagnetismo: Estuda a interação das cargas elétricas em movimentos e suas aplicações no cotidiano.
- Física nuclear: estuda o núcleo atômico, suas propriedades bem como suas reações.

- Mecânica quântica: Estuda sistemas físicos cujas dimensões são próximas ou inferiores da escala atômica.

Todas essas áreas são estudadas seguindo o método científico de investigação. Um Físico não se satisfaz em apenas observar um fenômeno, ele procura entender suas consequências e causas e descreve-las através de leis gerais ou suposições baseadas em conhecimentos anteriores para confirmar ou formular uma nova lei.

Referências

INFOESCOLA (Org.). **Método Científico**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/ciencias/metodo-cientifico/>>. Acesso em: 15 de maio de 2015.

PROFICIÊNCIA. (Org) **História do método científico**. Disponível em: <http://www.proficiencia.org.br/article.php?id_article=489&recalcul=oui>. Acesso em: 15 de maio de 2015.

ROQUE, Antônio C.. **O Método Científico**. Disponível em: <<http://sisne.org/Disciplinas/Grad/EvolConcFis/metodocientifico.pdf>>. Acesso em: 15 de maio de 2015.

APÊNDICE II: NOTAÇÃO CIENTÍFICA E ORDEM DE GRANDEZA

Ordem de grandeza

Ordem de grandeza de um número é apenas o expoente (10^{24} ou 10^{-31}) mais próximo do número. Como $5,98 \cdot 10^{24}$ está mais próximo de 10^{25} do que de 10^{24} , então sua ordem de grandeza é 10^{25} . Como $9,11 \cdot 10^{-31}$ está mais próximo de 10^{-30} do que de 10^{-31} , então sua ordem de grandeza é 10^{-30} .

Assim, primeiro colocamos o valor no formato científico. Temos então um número e uma potência de dez. Comparamos o número com 3,16. Se ele for menor a ordem de grandeza é igual a potência de dez, se ele for maior, a ordem de grandeza é a potência de dez seguinte. O número 3,16 é a raiz de 10, isto é; 3,16 vezes 3,16 é igual a 10.

Exemplos: $2,29 \cdot 10^3 \rightarrow$ ordem de grandeza: 10^3 ;
 $7,93 \cdot 10^5 \rightarrow$ ordem de grandeza: 10^6 ;
 $1,72 \cdot 10^{-5} \rightarrow$ ordem de grandeza: 10^{-5} ,
 $5,32 \cdot 10^{-7} \rightarrow$ ordem de grandeza: 10^{-6} .

Notação científica

No meio científico, a medida de determinada grandeza física pode resultar em um número extremamente grande ou extremamente pequeno. Exemplos:

→ distância da Terra a Lua: 384 000 000 m.

→ diâmetro de um átomo de hidrogênio: 0,000 000 000 1 m

Ao manipular tais números, há uma dificuldade em função de seu tamanho. Para facilitar os cálculos, escrevem-se os números em notação científica, fazendo uso das potências de 10. O módulo de qualquer número x pode ser escrito como a *mantissa* y multiplicada por dez, elevado a potência n .

$X = Y \cdot 10^n$, observe que se deve ter $1 \leq Y < 10$
--

Regra prática

→ **Números maiores que 1**: desloca-se a vírgula para a *esquerda*, até atingir o primeiro algarismo do número. O número de casas deslocadas para a esquerda corresponde ao expoente *positivo* da potência de 10.

→ **Números menores do que 1**: desloca-se a vírgula para a *direita*, até o primeiro algarismo diferente de zero. O número de casas deslocadas para a direita corresponde ao expoente *negativo* da potência de 10.

Exemplos:

$x = 80\,000$, $y = 8$ multiplicado por 10 elevado a potência 4. Logo: $80\,000 = 8 \cdot 10^4$
 $400 = 4 \cdot 10^2$

A vírgula é deslocada duas casas para a esquerda.

$$820\,000 = 8,2 \cdot 10^5$$

A vírgula é deslocada cinco casas para a esquerda, por isso resultando 10^5 .

$$0,00000078 = 7,8 \cdot 10^{-7}$$

A vírgula é deslocada para a direita até o primeiro algarismo diferente de zero.

$$0,00009 = 9 \cdot 10^{-5}$$

A vírgula é deslocada cinco casas para a direita.

Exercícios propostos

1. Considere a massa do Sol $M_S = 2 \cdot 10^{30}$ kg, a massa da Terra $M_T = 6 \cdot 10^{24}$ kg, a distância Terra-Sol (centro a centro) aproximadamente $d_{TS} = 1 \cdot 10^{11}$ m e a constante de gravitação universal $G = 6,7 \cdot 10^{-11}$ $\text{Nm}^2 \text{kg}^{-2}$. A ordem de grandeza da força de atração gravitacional entre o Sol e a Terra vale em N:

a) 10^{23} b) 10^{32} c) 10^{54} d) 10^{18} e) 10^{21}

2. Uma esfera de cobre com raio da ordem de micrômetros possui uma carga da ordem de dez mil cargas elementares, distribuídas uniformemente sobre sua superfície. Considere que a densidade superficial é mantida constante. Assinale a alternativa que contém a ordem de grandeza do número de cargas elementares em uma esfera de cobre com raio da ordem de milímetros.

a) 10^{19} . b) 10^{16} . c) 10^{13} . d) 10^{10} . e) 10^1 .

3. Um fumante compulsivo, aquele que consome em média cerca de 20 cigarros por dia, terá sérios

problemas cardiovasculares. A ordem de grandeza do número de cigarros consumidos por este fumante durante 20 anos é de:

- a) 10^2 b) 10^3 c) 10^5 d) 10^7 e) 10^9

4. Uma determinada marca de automóvel possui um tanque de gasolina com volume igual a 54 litros. O manual de apresentação do veículo informa que ele pode percorrer 12 km com 1 litro. Supondo-se que as informações do fabricante sejam verdadeiras, a ordem de grandeza da distância, medida em metros, que o automóvel pode percorrer, após ter o tanque completamente cheio, sem precisar reabastecer, é de

- a) 10^0 . b) 10^2 . c) 10^3 . d) 10^5 . e) 10^6 .

5. Astrônomos de um observatório anglo-australiano anunciaram, recentemente, a descoberta do centésimo planeta extra-solar. A estrela-mãe do planeta está situada a 293 anos-luz da Terra. Qual é a ordem de grandeza dessa distância? Dado: velocidade da luz = $3,0 \times 10^5$ km/s.

- a) 10^9 km b) 10^{11} km c) 10^{13} km d) 10^{15} km e) 10^{17} km

6. Os produtos químicos que liberam clorofluorcarbonos para a atmosfera têm sido considerados pelos ambientalistas como um dos causadores da destruição do ozônio na estratosfera. A cada primavera aparece no hemisfério sul, particularmente na Antártida, uma região de baixa camada de ozônio ("buraco"). No ano 2000, a área dessa região equivalia a, aproximadamente, 5% da superfície de nosso planeta. Sou Mais Enem – Física – Ordem de Grandeza A ordem de grandeza que estima, em km^2 , a área mencionada é: Dado: raio da Terra = $6,4 \times 10^3$ km

- a) 10^3 b) 10^4 c) 10^7 d) 10^9 e) 10^{12}

7. "Um dia eu vi uma moça nuinha no banho Fiquei parado o coração batendo Ela se riu Foi o meu primeiro alucinação." Manuel Bandeira A ordem de grandeza do número de batidas que o coração humano dá em um minuto de alucinação como este é:

- a) 10^1 b) 10^2 c) 10^0 d) 10^3 e) 10^4

8. Qual a ordem de grandeza, em km/h, da velocidade orbital da Terra em torno do Sol? A distância média da Terra ao Sol é $1,5 \times 10^8$ km.

- a) 10^6 b) 10^5 c) 10^4 d) 10^3 e) 10^2

9. O fluxo total de sangue na grande circulação, também chamado de débito cardíaco, faz com que o coração de um homem adulto seja responsável pelo bombeamento, em média, de 20 litros por minuto. Qual a ordem de grandeza do volume de sangue, em litros, bombeado pelo coração em um dia?

- a) 10^2 b) 10^3 c) 10^4 d) 10^5 e) 10^6

10. O censo populacional realizado em 1970 constatou que a população do Brasil era de 90 milhões de habitantes. Hoje, o censo estima uma população de 150 milhões de habitantes. A ordem de grandeza que melhor expressa o aumento populacional é

- a) 10^6 . b) 10^7 . c) 10^8 . d) 10^9 . e) 10^{10} .

Gabarito: 1: [A] 2: [D] 3: [C] 4: [E] 5: [D] 6: [C] 7: [B] 8: [B] 9: [C] 10: [C]

Exercícios Complementares

1- UFRR — Admitindo-se que uma célula tenha o comprimento de 10^{-6} m e que um átomo tenha o diâmetro de 10^{-10} m, o número de átomos enfileirados equivalentes ao comprimento da célula é igual a:

- a) 1 000
b) 10 000
c) 100 000
d) 1 000 000
e) 10 000 000

2- OBF — Uma caravana de integrantes do movimento dos sem-terra resolve sair em caminhada a partir de São Paulo para fazer um protesto em Brasília. Obtenha uma estimativa da ordem de grandeza do número de passos necessários para completar essa caminhada, sabendo que a distância de São Paulo a Brasília, ao longo do caminho escolhido, é de aproximadamente 1 000 km. (**Obs.:** ordem de grandeza e a potência de 10 mais próxima do número em questão.)

- a) 10^{12}
- b) 10^9
- c) 10^6
- d) 10^3
- e) 10^0

4- (UFPB-2010) O neutrino é uma partícula elementar eletricamente neutra, produzida em grandes quantidades no centro do Sol. Por ser uma partícula que interage muito fracamente com qualquer forma de matéria, toda a quantidade de neutrinos que é produzida dentro do Sol atravessa, praticamente sem sofrer perturbação

alguma, todo o seu interior e escapa para o espaço exterior. Estima-se que um fluxo de $6 \times 10^{10} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ desses neutrinos atinja, de forma homogênea, a superfície da Terra. Dessa forma, os seres humanos estão sendo bombardeados constantemente por uma quantidade imensa dessas partículas. Admitindo que o feixe de neutrinos atinge perpendicularmente a área frontal de uma pessoa, cujo valor aproximado é

de $0,8 \text{ m}^2$, conclui-se que o número de neutrinos que atravessam uma pessoa, a cada segundo, é de:

- a) 48×10^{13} d) 48×10^{10}
- b) 48×10^{12} e) 48×10^9
- c) 48×10^{11}

5. FEI-SP O perímetro do Sol é da ordem de 1010 m e o comprimento de um campo de futebol é da ordem de 100 m. Quantos campos de futebol seriam necessários para dar uma volta no Sol se os alinhássemos:

- a) 100.000 campos d) 10.000.000.000 campos
- b) 10.000.000 campos e) 1.000.000.000 campos
- c) 100.000.000 campos

7. Unifor-CE. Um intervalo de tempo igual a duas horas pode ser expresso em segundos, com dois algarismos significativos e notação científica, por:

- a) $72,0 \cdot 10^2$
- b) $72 \cdot 10^3$
- c) $0,72 \cdot 10^4$
- d) $7,20 \cdot 10^3$
- e) $7,2 \cdot 10^3$

APÊNDICE III: VETORES

1. Vetores

1.1 Grandezas física

As propriedades observadas em fenômeno, corpo ou substância, que podem ser qualitativamente distinguíveis e quantitativamente determinadas, denominam-se grandezas físicas. Tais grandezas podem ser divididas em dois tipos: grandeza escalar e grandeza vetorial.

Grandeza escalar

É considerada grandeza escalar aquela que é bem definida apenas pela sua intensidade, ou seja, pelo valor da grandeza (número) acompanhado da respectiva unidade de medida. Massa, tempo, altura, temperatura, potência, volume são exemplos de grandeza escalar.

Grandeza vetorial

É a grandeza física que necessita, além do número e da unidade de medida, de uma orientação (direção e sentido) para ficar bem definida.

Velocidade, deslocamento, aceleração, força, impulso são exemplos de grandeza vetorial.

1.2 vetor

Elemento matemático que serve para representar o módulo a direção e o sentido de uma grandeza vetorial.

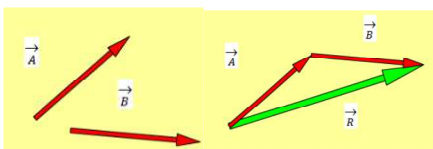
Todo vetor é representado por letras acompanhadas por uma pequena seta sobre elas.



1.3 Operações com vetores.

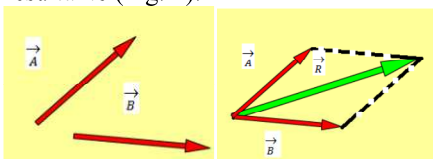
A resultante entre dois vetores \mathbf{a} e \mathbf{b} pode ser determinada de forma gráfica (método do paralelogramo ou método do polígono) ou de forma analítica (por meio de fórmula).

Método do polígono: usado para somar graficamente dois ou mais vetores \mathbf{A} e \mathbf{B} (Fig. 1) pelo método do polígono, move-se a origem do vetor \mathbf{B} até coincidir com a extremidade do vetor \mathbf{A} . O vetor soma ou resultante é representado pela união da origem do vetor à extremidade do vetor \mathbf{B}



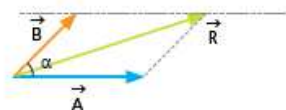
Método do paralelogramo: outro método utilizado para determinação gráfica da soma. Dados dois Vetores \mathbf{A} e \mathbf{B}

(Fig. 3), juntam-se as origens e monta-se um paralelogramo cuja diagonal formada é o vetor soma ou resultante (Fig. 4).



Método analítico

Quando desejamos determinar o módulo do vetor resultante usamos a seguinte equação:

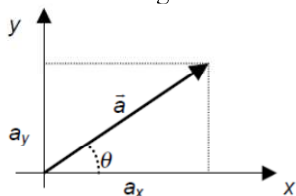


$$R^2 = A^2 + B^2 + 2 \cdot A \cdot B \cdot \cos \alpha$$

1.4 Decomposição vetorial

O método consiste basicamente em definir um sistema de coordenadas cartesianas e decompor os vetores segundo as suas componentes nestes eixos.

Vamos considerar um sistema de coordenadas bidimensional, definido pelos eixos x e y, como mostrados na figura ao lado. O vetor \vec{a} tem componentes cartesianas a_x e a_y que tem a forma:



$$a_x = a \cdot \cos \theta$$

$$a_y = a \cdot \sin \theta$$

Ou de maneira inversa:

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$$

$$\text{tg} \theta = \frac{a_y}{a_x}$$

1.5 Vetores unitários

Vetor unitário é um vetor que tem módulo igual a 1 e aponta em uma certa direção. Um vetor unitário não tem dimensão, nem unidade. Sua única função é especificar uma orientação. Usaremos para os vetores unitários que indicam os sentidos positivos dos eixos x, y e z a nomenclatura $\hat{i}, \hat{j}, \hat{k}$, e, respectivamente. As setas foram substituídas por ^, para indicar que o vetor é unitário.

1.5.1 Soma:

A soma de dois vetores será então definida como:

$$\vec{c} = \vec{a} + \vec{b} \quad \text{onde} \quad \begin{cases} \vec{a} = \hat{i}a_x + \hat{j}a_y \\ \vec{b} = \hat{i}b_x + \hat{j}b_y \end{cases} \Rightarrow \vec{c} = \hat{i}(a_x + b_x) + \hat{j}(a_y + b_y)$$

Ou seja,

$$\vec{c} = \hat{i}c_x + \hat{j}c_y \quad \text{onde} \quad \begin{cases} c_x = a_x + b_x \\ c_y = a_y + b_y \end{cases}$$

1.5.2 Multiplicação de vetores

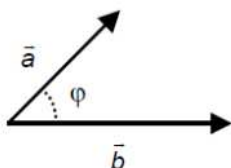
As operações com vetores são utilizadas de maneira muito ampla na Física, para expressar as relações que existem entre as diversas grandezas.

Multiplicação de um vetor por um escalar Sejam dois vetores \vec{a} e \vec{b} e um escalar k. Definimos a multiplicação mencionada como:

$$\vec{b} = k\vec{a}$$

O vetor $k\vec{a}$ tem a mesma direção do vetor \vec{a} . Terá mesmo sentido se k for positivo e sentido contrário se k for negativo.

1.5.3 Produto escalar



Define-se o produto escalar de dois vetores \vec{a} e \vec{b} como a operação:

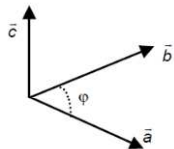
$$\vec{a} \cdot \vec{b} = ab \cos \phi$$

, onde ϕ é o ângulo formado pelos dois vetores.

Obs:

$$\begin{aligned} \hat{i} \cdot \hat{k} &= 0 \\ \hat{j} \cdot \hat{k} &= 0 \\ \hat{j} \cdot \hat{j} &= 1 \\ \hat{k} \cdot \hat{k} &= 1 \end{aligned}$$

1.5.4 Produto vetorial



Define-se o produto vetorial de dois vetores \mathbf{a} e \mathbf{b} como a operação:

$$\vec{c} = \vec{a} \times \vec{b}$$

e módulo c é definido como:

$$c = ab \sin \phi$$

onde \mathbf{c} é um vetor perpendicular ao plano definido pelos vetores \mathbf{a} e \mathbf{b} e ϕ é o ângulo formado por esses dois últimos vetores.

Obs:

$$\begin{aligned} \hat{i} \times \hat{j} &= \hat{k} = -\hat{j} \times \hat{i} \\ \hat{j} \times \hat{k} &= \hat{i} = -\hat{k} \times \hat{j} \\ \hat{k} \times \hat{i} &= \hat{j} = -\hat{i} \times \hat{k} \end{aligned}$$

$$\hat{i} \times \hat{i} = \hat{j} \times \hat{j} = \hat{k} \times \hat{k} = 0$$

Podemos usar a propriedade de matrizes para determinar o produto vetorial

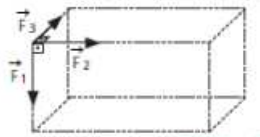
$$\vec{c} = \vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{vmatrix}$$

Exercícios

1. São grandezas vetoriais a:

- energia cinética e a corrente elétrica.
- corrente elétrica e o campo elétrico.
- força e o calor.
- aceleração e o trabalho.
- aceleração e o campo elétrico.

2. As forças \mathbf{F}_1 , \mathbf{F}_2 e \mathbf{F}_3 , cujas intensidades são, respectivamente, 2,0 N, 6,0 N e 3,0 N, têm direções coincidentes com as arestas de um bloco retangular, conforme esquema representado. A intensidade da resultante dessas três forças vale, em newtons:



- 3,7
- 5,5
- 7,0
- 9,3
- 11

3. Dados os vetores $\mathbf{A} = i - 4j$ e $\mathbf{B} = 4i - 3j + 2k$, calcule:

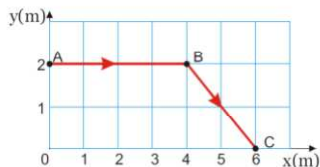
- $\mathbf{A}/8$;
- A componente y do vetor \mathbf{B} ;
- $\mathbf{A} + \mathbf{B}$ e $\mathbf{A} - \mathbf{B}$;
- Os módulos dos vetores \mathbf{A} e \mathbf{B} ;
- O produto escalar $\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}$;
- O ângulo entre os vetores \mathbf{A} e \mathbf{B} .

4. Um ponto material caminha, sempre em movimento retilíneo, 10 metros para leste (trecho 1), depois 20 metros para nordeste (trecho 2) e, em seguida, mais 10 metros para o norte (trecho 3), com velocidade uniforme, gastando 5 segundos em cada trecho. Calcule:

- O vetor deslocamento total;

- (b) A velocidade média em cada trecho;
 (c) O vetor velocidade média do movimento total;
 (d) A distância total percorrida e o módulo do vetor deslocamento total.

5. Uma partícula move-se descrevendo a trajetória ABC da figura abaixo. A velocidade da partícula tem módulo constante $v = 2 \text{ m/s}$ durante todo o percurso. O início do movimento é em A. Adotando a origem do sistema de referência em 0, determine:



- (a) O vetor velocidade em função do tempo, no trecho AB da trajetória;
 (b) O vetor posição em função do tempo, no trecho AB da trajetória;
 (c) O tempo que a partícula leva para sair de A e chegar em B;
 (d) O vetor velocidade em função do tempo, no trecho BC da trajetória;
 (e) O vetor posição em função do tempo, no trecho BC da trajetória;
 (f) O tempo que a partícula leva para sair de A e chegar em C;
 (g) O módulo do vetor deslocamento entre A e C;
 (h) A distância total percorrida pela partícula entre os instantes $t = 0$ e $t = 3 \text{ s}$.

6. Um corpo puntiforme, em movimento retilíneo, vai do ponto A, na posição $\mathbf{r}_A = \mathbf{j}$ para o ponto B, na posição $\mathbf{r}_B = 3\mathbf{i} + 5\mathbf{j}$ em 5 segundos (SI de unidades).

- (a) Calcule o vetor deslocamento;
 (b) Desenhe os vetores \mathbf{r}_A e \mathbf{r}_B e o vetor deslocamento calculado no item (a);
 (c) Calcule o vetor velocidade média e o seu módulo;
 (d) Se o corpo, partindo do ponto A, estivesse caminhando em sentido oposto, com o mesmo módulo da velocidade média anterior, em que posição estaria após 10 segundos?

7. Um objeto tem aceleração constante $\mathbf{a} = 6\mathbf{i} + 4\mathbf{j} \text{ (m/s}^2\text{)}$. No instante $t = 0 \text{ s}$, a velocidade é zero e o vetor posição é $\mathbf{r}_0 = 10\mathbf{i} \text{ (m)}$.

- (a) Determine o vetor velocidade e o vetor posição em função do tempo;
 (b) Determine a equação da trajetória no plano xy e faça um desenho desta.

9. Um ponto move-se no plano xy com $v_y(t) = 4t^3 + 4t$ e $v_x(t) = 2$. Se para $t = 0$, $x = 0$ e $y = 2$ (unidades no SI). Obtenha:

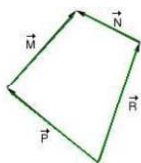
- (a) Os vetores posição e aceleração instantâneos;
 (b) A equação cartesiana da trajetória.

10. Uma partícula A move-se ao longo da reta $y = D = 30 \text{ m}$, com uma velocidade constante $\mathbf{v}_A(t) = 3\mathbf{i} \text{ (m/s)}$. Uma segunda partícula, B, começa a movimentar-se, a partir da origem, com velocidade inicial nula e com aceleração constante \mathbf{a} , tal que seu módulo seja $0,40 \text{ m/s}^2$, no mesmo instante em que a partícula A passa pelo eixo y. Qual deve ser o valor do ângulo θ , entre o vetor \mathbf{a} e o eixo y, para que, nesta situação, ocorra uma colisão entre A e B? Em que posição a colisão ocorre?

11. Uma partícula está no instante $t = 0 \text{ s}$, na posição $\mathbf{r}_0 = 3\mathbf{i} + 5\mathbf{k}$, com uma velocidade $\mathbf{v} = 7\mathbf{j} \text{ (m/s)}$. Sua aceleração varia com o tempo segundo a expressão $\mathbf{a}(t) = -10\mathbf{j} + 3t\mathbf{k} \text{ (m/s}^2\text{)}$.

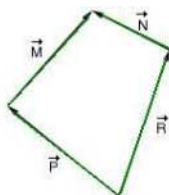
- (a) Determine $\mathbf{v}(t)$ e $\mathbf{r}(t)$;
 (b) Calcule os vetores posição e velocidade no instante $t = 3,0 \text{ s}$.

12. Qual é a relação entre os vetores, \vec{M} , \vec{N} , \vec{P} , e \vec{R} representados abaixo?



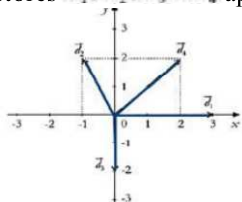
- a) $\vec{M} + \vec{N} + \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$. b) $\vec{P} + \vec{M} = \vec{R} + \vec{N}$. c) $\vec{P} + \vec{R} = \vec{M} + \vec{N}$. d) $\vec{P} - \vec{R} = \vec{M} - \vec{N}$.
 e) $\vec{P} + \vec{R} + \vec{N} = \vec{M}$.

13. Qual é a relação entre os vetores, \vec{M} , \vec{N} , \vec{P} , e \vec{R} representados abaixo?



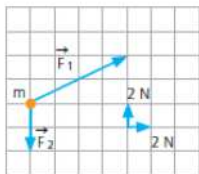
- a) $\vec{M} + \vec{N} + \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$. b) $\vec{P} + \vec{M} = \vec{R} + \vec{N}$. c) $\vec{P} + \vec{R} = \vec{M} + \vec{N}$. d) $\vec{P} - \vec{R} = \vec{M} - \vec{N}$
 e) $\vec{P} + \vec{R} + \vec{N} = \vec{M}$.

14. (UFPB-2008) Uma bola de bilhar sofre quatro deslocamentos sucessivos representados pelos vetores \vec{d}_1 , \vec{d}_2 , \vec{d}_3 e \vec{d}_4 apresentados no diagrama abaixo.



- a) $\vec{d} = -4\hat{i} + 2\hat{j}$ b) $\vec{d} = -2\hat{i} + 4\hat{j}$ c) $\vec{d} = 2\hat{i} + 4\hat{j}$ d) $\vec{d} = 4\hat{i} + 2\hat{j}$ e) $\vec{d} = 4\hat{i} + 4\hat{j}$

15. Vunesp-SP — O diagrama vetorial mostra, em escala, duas forças atuando num objeto de massa m .



O módulo da resultante dessas forças que estão atuando no objeto é, em newtons:

- a) 2,0 d) 6,0
 b) 10 e) 8,0
 c) 4,0

APÊNDICE IV: SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES E CONVERSÃO DE UNIDADES

1. Grandezas físicas

Grandeza é tudo o que pode ser medido — o tempo de uma aula, a potência de uma lâmpada, a massa de uma pessoa e o volume de uma garrafa. Assim, tempo, potência, massa e volume são grandezas físicas. Porém, nem tudo pode ser medido. Como medir a ansiedade que surge ao fazer uma prova? Não se diz: estou com 51,7 de ansiedade. Logo, ansiedade não é grandeza física.

1.1 Unidades de medida

O que significa medir algo?

Suponha que se queira medir a distância entre duas traves que delimitam o gol num campo de futebol. Sem fita métrica ou qualquer outro instrumento de medida, parte-se de uma trave à outra contando os passos. Ao chegar à trave oposta, conclui-se: — A distância é dez passos. Medir uma grandeza física é compará-la com um padrão, a unidade de medida. No exemplo, o padrão adotado foi o passo. Determinar que o comprimento é dez passos significa que esse comprimento é dez vezes maior que o de um passo.



2. Grandezas fundamentais

Na mecânica, todas as grandezas são expressas segundo três grandezas fundamentais: comprimento, tempo e massa.

2.1 COMPRIMENTO

Até o final do século XVIII, muitos países definiam seus padrões de comprimento baseando-se nas partes do corpo de seu rei.

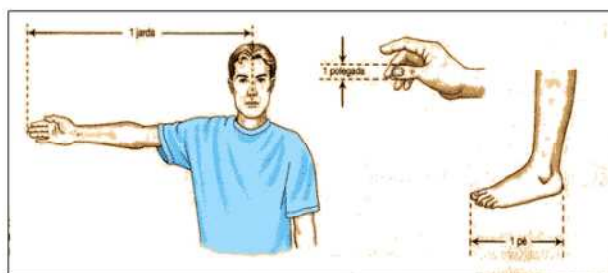


Imagem retirada de: http://www.vdl.ufc.br/solar/aula_link/1fis/A_a_H/fisica_I/aula_01/imagens/02/imagem01.gif

Isso gerava alguns inconvenientes, pois os países tinham padrões diferentes, dificultando a comunicação entre eles. Foi então que, durante a Revolução Francesa, criou-se o metro, definido pela distância entre o Equador e o polo da Terra, estabelecida em 107 m. Posteriormente, o metro foi materializado numa barra de platina e irídio.



O metro materializado está guardado no Bureau Internacional de Pesos e Medidas, em Sèvres, perto de Paris.

2.2 TEMPO

Para se definir um padrão de tempo, adota-se qualquer fenômeno periódico. A rotação da Terra, que determina a sucessão de dias e noites, é provavelmente o mais antigo padrão de tempo da humanidade. Dia é o intervalo de tempo em que a Terra completa uma volta em torno de si mesma. Costuma-se dividir o dia em horas, minutos e segundos e convencionou-se que um dia tem 24 horas.

2.3 MASSA

A massa é uma propriedade intrínseca a cada corpo cujo padrão se define adotando-se qualquer porção de matéria. Povos primitivos já utilizavam balança de pratos para medir a massa de mercadorias e adotavam grãos e pedras como padrão. O padrão de massa mais utilizado é o quilograma.



Cópias fiéis desse padrão foram enviadas a laboratórios de padronização de todo o mundo para que as massas de outros corpos pudessem ser medidas em comparação com essas cópias.

3. Sistema Internacional de Unidades (SI)

Quando se ouve dizer que a altura de um prédio é 150 pés, fica difícil concluir se é um prédio alto ou baixo. Isso ocorre porque no Brasil é costume utilizar o metro como unidade de comprimento.

Com a intenção de determinar um único sistema de medidas, foi convocada, em 1960, uma reunião internacional na qual se convencionou o Sistema Internacional de Unidades (SI).

O SI adota como unidades fundamentais:

- metro (m), unidade de comprimento;
- quilograma (kg), unidade de massa;
- segundo (s), unidade de tempo.

As unidades foram escolhidas de modo que os valores dessas grandezas, numa escala “humana”, não fossem excessivamente grandes nem excessivamente pequenos. O SI também é conhecido como sistema MKS (iniciais que correspondem a metro, quilograma e segundo).

Prefixos de múltiplos e submúltiplos decimais das unidades SI.

O quadro mostra os diversos prefixos utilizados e sua respectiva ordem de grandeza. Os prefixos são muito úteis para expressar quantidades muito grandes ou muito pequenas.

Fator	Prefixo	Símbolo
10^{18}	exa	E
10^{16}	peta	P
10^{12}	tera	T
10^9	giga	G
10^6	mega	M
10^3	quilo	k
10^2	hecto	h
10^1	deca	da

Fator	Prefixo	Símbolo
10^{-1}	deci	d
10^{-2}	centi	c
10^{-3}	mili	m
10^{-6}	micro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p
10^{-15}	femto	f
10^{-18}	atto	a

Exercícios

1. Analise as velocidades a seguir.

- a) inseto: $v_1 = 60 \text{ cm/s}$
- b) criança: $v_2 = 3,6 \text{ km/h}$
- c) ave: $v_3 = 30 \text{ m/min}$

Coloque essas velocidades em ordem crescente e transforme-as em unidades de um padrão único.

2. Transforme as medidas a seguir, conforme o que se pede, e de a resposta em notação científica.

- a) $12 \text{ km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$
- b) $20 \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$
- c) $32 \text{ kg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$
- d) $70 \text{ ha} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2$
- e) $1 \text{ h} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ s}$
- f) $23 \text{ min} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ s}$
- g) $100 \text{ arrobas de gado vivo} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kg}$

3. O Sistema Nacional de Informação de Mercado Agrícola de Mato Grosso do Sul (Sima/MS) fixou o preço da arroba do boi gordo vivo em R\$ 60,00 e da vaca em R\$ 45,00. Calcule o preço do

quilograma do boi e da vaca.

(Obs.: uma arroba equivale a 15 kg de peso do boi vivo.)

4. Você e sua família vão passar as férias na Disney. Ao chegar a Miami, embarcaram num carro. Durante o trajeto ate Orlando, você observou uma placa com a seguinte informação: “Orlando a 20 milhas”. Nesse momento, você lembrou a aula de Física sobre esse assunto e fez o calculo mentalmente. A que distância você esta de Orlando?

5. PUC-RS-Adaptado — Um professor resolveu fazer uma campanha no sentido de diminuir a ocorrência de erros no uso de unidades de medida em anúncios, em placas de sinalização nas estradas, em cartazes de diversos lugares e ate mesmo em livros didáticos. Analisou com seus alunos as seguintes frases.

→ Velocidade máxima permitida: 40 km/h, das 6 h as 22h30min, e 60 km/h, das 22h30min as 6h

→ R \$ 5,00 por quilo ou 2 kg por R\$ 8,00

→ Temperatura mínima de 20 graus centigrados as 6h e temperatura máxima de 30 graus Celsius as 15h

A análise resultou na identificação de um total de erros nas frases examinadas.

- dois
- quatro
- três
- sete
- oito

6. Vunesp-SP — Entre as medidas seguintes, aquela que corresponde ao menor comprimento e:

- 0,521 km
- $5,21 \cdot 10^3$ cm
- $5,21 \cdot 10^4$ m
- $5,21 \cdot 10^5$ mm
- $5,21 \cdot 10^2$ m

7. A lei universal da gravitação de Newton é: $F = \frac{GMm}{r^2}$; onde F é a força gravitacional, **M** e **m** são as massas dos corpos e **r** é a distância entre eles. No SI a unidade de força é kg .m/s². Qual é a unidade da constante G no SI de unidades?

8. O volume de um objeto é dado por $V = At^3 + B/t$, onde t é o tempo dado em segundos e V está em metros cúbicos.

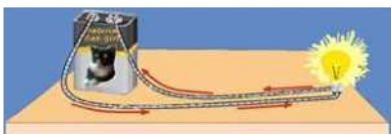
Determine as dimensões das constantes A e B.

9. Sabendo que a densidade média da Terra é 5,5 g/cm³ e que seu raio médio é de $6,37 \cdot 10^6$ m, calcule a massa da Terra em kg.

10. Desde 1960, o Sistema Internacional de Unidades (SI) adota uma única unidade para quantidade de calor, trabalho e energia, e recomenda o abandono da antiga unidade ainda em uso. Assinale a alternativa em que I indica a unidade adotada pelo SI e II, a unidade a ser abandonada.

- I – joule (J); II – caloria (cal)
- I – caloria (cal); II – joule (J)
- I – watt (W); II – quilocaloria (kcal)
- I – quilocaloria (kcal); II – watt (W)
- I – pascal (Pa); II – quilocaloria (kcal)

11. O Sistema Internacional de Unidades (SI) adota sete unidades fundamentais para grandezas físicas.



Por exemplo, a unidade da intensidade de corrente elétrica é o Ampère, cujo símbolo é A. Para o estudo da Mecânica usam-se três unidades fundamentais associadas às grandezas físicas: comprimento, massa e tempo.

Nesse sistema, a unidade de potência mecânica é:

- $s^3 \cdot (kg/m^2)$
- kg. (m/s²)

- c) $\text{kg} \cdot (\text{m}^2/\text{s}^3)$
- d) $\text{kg} \cdot (\text{m}^2/\text{s})$
- e) $(\text{m}/\text{s}^2)/\text{kg}$

12. A unidade de uma grandeza física pode ser escrita como $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3 \cdot \text{A}}$. Considerando que essa unidade foi escrita em termos das unidades fundamentais do SI, assinale a alternativa correta para o nome dessa grandeza.

- a) Resistência elétrica.
- b) Potencial elétrico.
- c) Fluxo magnético.
- d) Campo elétrico.
- e) Energia elétrica.

13. Medir é o ato de comparar duas grandezas físicas de mesma espécie. Sobre grandezas físicas, assinale a alternativa correta.

- a) Grandeza física é todo elemento suscetível de medida, ou seja, é aquela que descreve qualitativamente e quantitativamente as relações entre as propriedades observadas no estudo dos fenômenos físicos.
- b) A operação entre duas grandezas físicas fundamentais resulta sempre numa terceira, sendo que esta também é fundamental.
- c) O Sistema Internacional de Unidades – SI apresenta unidades fundamentais e derivadas; as unidades derivadas são obtidas a partir de operações de dois fenômenos físicos cujas unidades são também derivadas.
- d) É impossível comparar duas grandezas físicas de mesma espécie, porém é possível comparar duas grandezas de sistemas de unidades diferentes.

14. Dentre as alternativas abaixo, qual pode representar 1 caloria. (use $1 \text{ cal} = 4,16 \text{ J}$)

- a) $4,16 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^2$
- b) $4,16 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$
- c) $4,16 \text{ kg}^2 \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^2$
- d) $4,16 \text{ kg}^2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^2$
- e) $4,16 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^2$

15. O intervalo de tempo de 2,4 minutos equivale, no Sistema Internacional de unidades (SI), a:

- a) 24 segundos.
- b) 124 segundos.
- c) 144 segundos.
- d) 160 segundos.
- e) 240 segundos.

APÊNDICE A: QUESTÕES DA ATIVIDADE DA SEMANA 1**Atividade 1**

Questão 1

De uma forma simples, podemos definir nanotecnologia como sendo o termo utilizado para descrever a criação, manipulação e exploração de materiais com escala nanométrica. Aqui cabe outra definição, um nanômetro (abreviado como nm) é um metro dividido por um bilhão, ou seja, 1 nm é igual a 10^{-9} m. Somente para se ter uma ideia de tamanho, um fio de cabelo tem cerca de 100×10^{-6} m quanto 0.1mm de diâmetro, ou seja, é 100.000 vezes maior que um nanômetro.

Qual das alternativas está relacionada com o ramo da física que possibilitou tantos avanços nessa área?

Escolha uma:

- Termologia
- Física Quântica
- Eletrromagnetismo
- Acústica
- Mecânica

Questão 2

Texto da questão

O grande filósofo Aristóteles, aproximadamente 300 anos antes de Cristo, acreditava que, abandonando corpos leves e pesados de uma mesma altura, seus tempos de queda não seriam iguais: os corpos mais pesados alcançariam o solo antes dos mais leves. A crença nesta afirmação perdurou durante quase dois mil anos. Isso ocorreu em virtude de nossa intuição nos fazer pensar que os corpos mais pesados realmente caem mais rapidamente, além da grande influência do pensamento aristotélico em várias áreas do conhecimento. Um estudo diferenciado do movimento de queda dos corpos utilizando técnicas experimentais só viria a ser realizado pelo físico Galileu Galilei, no século XVII.

Em relação as ideias de Aristóteles para a queda dos corpos, podemos afirmar:

Escolha uma:

- Apesar de suas ideias serem muito avançadas para sua época, Aristóteles estava errado em relação a queda dos corpos, pois suas explicações eram baseadas apenas em observações e não tinha nenhuma comprovação de que fosse realmente verdadeira.
- Essa ideia que os corpos mais graves caem com maior velocidade não tem nenhum fundamento científico. O que leva a crer que o filósofo inventou isso do nada.
- Galileu mostrou que Aristóteles estava certo, e comprovou que os corpos com maior massa caem com uma velocidade maior.
- Aristóteles estava correto em sua afirmação, pois quando uma pedra mais pesada cai na superfície da terra seu impacto é maior, mostrando que sua velocidade ao atingir o solo será maior que uma pedra de menor peso.
- O filósofo se utilizou do método científico, realizando experimentos para testar suas teorias.

Questão 3

Em relação aos grandes pensadores da ciência podemos afirmar que:

Escolha uma ou mais:

- Roger Bacon foi um dos primeiros a defender que era preciso realizar experimentos para comprovar as teorias.
- Galileu foi um grande estudioso das ideias de Aristóteles e concordou com todas as suas explicações dos fenômenos da natureza.
- O modelo Geocêntrico defendido por Aristóteles foi aceito durante tanto tempo pelo motivo de ser muito avançado para a sua época e épocas posteriores.
- Todos esses cientistas usaram do método científico para investigar certos fenômenos.
- O estudo da física muito se deve a tentativa de grandes estudiosos que tentaram encontrar explicações para os fenômenos da natureza que não tivessem relação com divindades religiosas, originando assim o pensamento racional.

Questão 4

Como vimos no decorrer da semana a física é dividida em várias áreas das quais podemos citar, por exemplo: a mecânica, acústica, a termodinâmica. Faça um comentário sobre a importância dessa divisão, comente se ela ajuda ou atrapalha o estudo da física.

Questão 5

Explique o que você entende como física; Fale sobre a sua importância para a nossa sociedade; comente como ela começou a ser estudada.

APÊNDICE B: QUESTÕES DA ATIVIDADE DA SEMANA 2**Atividade avaliativa 2**

Questão 1

Um fumante compulsivo, aquele que consome em média cerca de 20 cigarros por dia, terá sérios problemas cardiovasculares. A ordem de grandeza do número de cigarros consumidos por este fumante durante 20 anos é de:

Escolha uma:

- a. 10^5
- b. 10^2
- e. 10^9
- d. 10^7
- c. 10^3

Questão 2

O resultado da operação abaixo vale:

$$10^5 + [(2 \times 10^4 \times 10^6) / 4 \times 10^{-2}] + 1,5 \times 10^4$$

Escolha uma:

- a. $2 \cdot 10^5$
- b. 10^4
- e. $1,2 \cdot 10^5$
- d. $5 \cdot 10^{-4}$
- c. $1 \cdot 10^{-4}$

Questão 3

Qual a ordem de grandeza do número de segundos que tem em um Milênio?

Questão 4

O fluxo total de sangue na grande circulação, também chamado de débito cardíaco, faz com que o coração de um homem adulto seja responsável pelo bombeamento, em média, de 20 litros por minuto. Qual a ordem de grandeza do volume de sangue, em litros, bombeado pelo coração em um ano?

Questão 5

Na revista Superinteressante, foi publicado um artigo afirmando que um fio de cabelo de uma pessoa cresce a uma taxa de 0,06cm ao dia. Sabendo-se que a distância entre duas camadas de átomos desse mesmo fio de cabelo é de 1,0 angstrom (10^{-10} m) aproximadamente, é correto afirmar que o número de camadas de átomos que surgem, a cada hora, é:

Escolha uma:

- a. $2,5 \times 10^5$
- e. $3,5 \times 10^6$
- c. $3,0 \times 10^6$
- d. $1,5 \times 10^4$
- b. $4,0 \times 10^5$

APÊNDICE C: QUESTÕES DA ATIVIDADE DA SEMANA 3

Atividade avaliativa 3

Questão 1

Verifique quais são as grandezas escalares e vetoriais nas afirmações abaixo.



- 1) O deslocamento de um avião foi de 100 km, na direção Norte do Brasil.
- 2) A área da residência a ser construída é de 120,00 m².
- 3) A força necessária para colocar uma caixa de 10 kg em uma prateleira é de 100 N.
- 4) A velocidade marcada no velocímetro de um automóvel é de 80 km/h.
- 5) Um jogo de futebol tem um tempo de duração de 90 minutos.

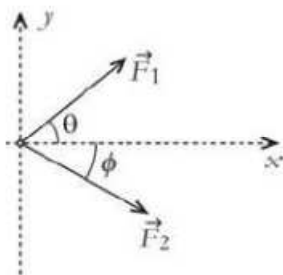
Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

Escolha uma:

- a. vetorial, escalar, vetorial, vetorial, escalar.
- b. escalar, escalar, vetorial, escalar, escalar.
- e. vetorial, vetorial, escalar, vetorial, escalar.
- d. escalar, escalar, vetorial, vetorial, escalar.
- c. vetorial, escalar, escalar, vetorial, escalar

Questão 2

Dois homens, com auxílio de duas cordas, puxam um bloco sobre uma superfície horizontal lisa e sem atrito, conforme representação abaixo.



Considere os módulos e direções das forças exercidas pelos homens são dadas por:

- $F_1 = 5 \text{ N}$ e $F_2 = 10 \text{ N}$
- $\cos \theta = 0,8$ e $\cos \phi = 0,6$

Nessa situação, é correto afirmar que a equação cartesiana da força resultante no bloco, em newtons, é:

Escolha uma:

- a. $-10i - 5j$
- b. $10i + 10j$
- e. $5i + 10j$
- d. $-5i + 10j$
- c. $10i - 5j$

Questão 3

Texto da questão

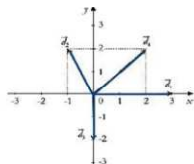
A resultante de dois vetores montados perpendicularmente entre si é igual a raiz de 20. Sabendo que o módulo de um dos vetores é o dobro do outro, calcule os módulos dos dois vetores.

Escolha uma:

- a. raiz de 8 e raiz de 32
- b. raiz de 8 e raiz de 12
- c. 4 e 2
- d. 15 e 5
- e. 4 e 8

Questão 4

Uma bola de bilhar sofre quatro deslocamentos sucessivos representados pelos vetores \vec{d}_1 , \vec{d}_2 , \vec{d}_3 e \vec{d}_4 apresentados no diagrama abaixo.



- a) Determine o vetor deslocamento e o módulo do vetor.
- b) Calcule o ângulo que o vetor resultante faz com a horizontal.

Questão 5

Um corpo puntiforme, em movimento retilíneo, vai do ponto A, na posição $r_A = -i + j$ para o ponto B, na posição $r_B = 2i - 4j$ em 2 segundos (SI de unidades). Determine:

- a) O vetor deslocamento e o vetor velocidade.
- b) O módulo da velocidade.

APÊNDICE D: QUESTÕES DA ATIVIDADE DA SEMANA 4

Atividade Avaliativa 4

Questão 1

As unidades de comprimento, massa e tempo no Sistema Internacional de unidades são, respectivamente, o metro(m) o quilograma (kg) e o segundo(s). Podemos afirmar que, nesse sistema de unidades, a unidade de força é:

- a) kg.m/s. b) kg.m/s². c) kg².m/s. d) kg.m²/s e) kg.s/m.

Questão 2

Você está viajando a uma velocidade de 1km/min. Sua velocidade em km/h é:

- a) 3600. b) 1/60 c) 3,6. d) 60. e) 1/3600.

Questão 3

Atualmente, diversas empresas têm disponibilizado alimentos menos calóricos. Dizer que um alimento tem menos calorias significa que ele apresenta menor quantidade de



- a) watts. b) newtons. c) pascais. d) joules. e) amperes.

Questão 4

Considere os três comprimentos seguintes: $d_1=0,521\text{km}$, $d_2=5,21 \cdot 10^{-2}\text{ m}$ e $d_3=5,21 \cdot 10^6\text{ mm}$.

- a) Escreva esses comprimentos em ordem crescente.
b) Determine a razão d_3/d_1 .

Questão 5

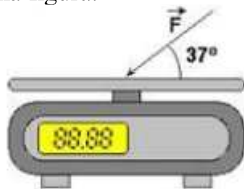
Sabendo que o metro cúbico tem 1000 l, quantos litros teremos em 800 cm^3 ?

APÊNDICE E: QUESTÕES DA AVALIAÇÃO ONLINE

Avaliação online

Questão 1

Suponha que um comerciante inescrupuloso aumente o valor assinalado pela sua balança, empurrando sorrateiramente o prato para baixo com uma força de módulo $F=5,0$ N, na direção e sentido indicados na figura.



Com essa prática, ele consegue fazer com que uma mercadoria de massa $1,5$ kg seja medida por essa balança como se tivesse massa de: considere $g=10\text{m/s}^2$ e $\text{sen}37^\circ=0,6$

Escolha uma:

- a. $3,0\text{kg}$.
- e. $1,7\text{kg}$.
- c. $2,1\text{kg}$.
- d. $1,8\text{kg}$.
- b. $2,4\text{kg}$.

Questão 2

Um corpo puntiforme, em movimento retilíneo, vai do ponto A, na posição $r_A = -2i + 5j$ para o ponto B, na posição $r_B = 4i - 2j$ em 5 segundos (SI de unidades). Determine:

- a) O vetor deslocamento.
- b) O vetor velocidade e módulo da velocidade.

Questão 3

Na revista Superinteressante, foi publicado um artigo afirmando que um fio de cabelo de uma pessoa cresce a uma taxa de $0,06\text{cm}$ ao dia. Sabendo-se que a distância entre duas camadas de átomos desse mesmo fio de cabelo é de $1,0$ angstrom (10^{-10}m) aproximadamente, é correto afirmar que o número de camadas de átomos que surgem, a cada hora, é:

Escolha uma:

- a. $2,5 \times 10^5$
- b. $4,0 \times 10^5$
- e. $3,0 \times 10^6$
- d. $1,5 \times 10^4$
- c. $3,5 \times 10^6$

Questão 4

Relacione as colunas de acordo com as contribuições de cada cientista citado abaixo:

Além das famosas três leis da Mecânica, criou o cálculo infinitesimal.

Resposta 1

Isaac Newton

Propôs nova escala termométrica, tendo como base o zero absoluto.

Resposta 2

Lord Kelvin

Pai da Lógica

Resposta 3

Aristóteles

Considerado grande cientista e matemático, conhecido pela expressão "eureka"

Resposta 4

Arquimedes

Opôs-se às leis do movimento de Aristóteles e ao sistema geocêntrico, vigente na época.

Resposta 5

Galileu Galilei

Detentor de mais de mil patentes, inventor da lâmpada elétrica.

Resposta 6

Thomas Alva Edison

Questão 5

$106 + [(4 \times 10^{14} \times 10^{-12}) / 2 \times 10^{-4}] - 0,15 \times 10^7$

Escolha uma:

- a. $1,5 \cdot 10^6$
- e. $5 \cdot 10^{-4}$
- c. 10^6
- d. $1 \cdot 10^{-4}$
- b. $2 \cdot 10^5$

Questão 6

Um carro percorre uma curva plana de tal modo que suas coordenadas retangulares, em metros, como função do tempo, em segundos, são dadas por:

$$x(t) = 2t^3 - 3t^2; y(t) = t^2 - 2t + 1$$

Calcular:

- (a) O vetor posição do carro quando $t = 1$ s;
- (b) As expressões das componentes retangulares da velocidade, num instante qualquer;
- (c) O vetor velocidade nos instantes $t = 0$ s e $t = 1$ s;
- (d) O instante em que a velocidade é nula;

Questão 7

As unidades de comprimento, massa e tempo no Sistema Internacional de unidades são, respectivamente, o metro(m) o quilograma (kg) e o segundo(s). A potência da maioria dos nossos equipamentos elétricos é dada em Watts que é uma grandeza do SI, se nós formos expressar essa grandeza em função das grandezas de massa, quilograma e tempo temos que 1 Watt é correspondente:

Escolha uma:

- a. $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}$
- b. $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^3$
- e. $\text{kg} \cdot \text{s}/\text{m}$
- d. $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^3$
- c. $\text{kg}^2 \cdot \text{m}/\text{s}$

Questão 8

Sabendo que 1 m^3 tem 1000 l, então quantos m^3 tem em 0,4 l, resolva a questão usando a notação científica.

APÊNDICE F: QUESTÕES DA AVALIAÇÃO FINAL ONLINE

Avaliação final

Questão 1

O grande filósofo Aristóteles, aproximadamente 300 anos antes de Cristo, acreditava que, abandonando corpos leves e pesados de uma mesma altura, seus tempos de queda não seriam iguais: os corpos mais pesados alcançariam o solo antes dos mais leves. A crença nesta afirmação perdurou durante quase dois mil anos. Isso ocorreu em virtude de nossa intuição nos fazer pensar que os corpos mais pesados realmente caem mais rapidamente, além da grande influência do pensamento aristotélico em várias áreas do conhecimento. Um estudo diferenciado do movimento de queda dos corpos utilizando técnicas experimentais só viria a ser realizado pelo físico Galileu Galilei, no século XVII.



Em relação às ideias de Aristóteles para a queda dos corpos, podemos afirmar:

Escolha uma:

- Apesar de suas ideias serem muito avançadas para sua época, Aristóteles estava errado em relação a queda dos corpos, pois suas explicações eram baseadas apenas em observações e não tinha nenhuma comprovação de que fosse realmente verdadeira.
- Essa ideia que os corpos mais graves caem com maior velocidade não tem nenhum fundamento científico. O que leva a crer que o filósofo inventou isso do nada.
- Galileu mostrou que Aristóteles estava certo, e comprovou que os corpos com maior massa caem com uma velocidade maior.
- Aristóteles estava correto em sua afirmação, pois quando uma pedra mais pesada cai na superfície da terra seu impacto é maior, mostrando que sua velocidade ao atingir o solo será maior que uma pedra de menor peso.
- O filósofo se utilizou do método científico, realizando experimentos para testar suas teorias.

Questão 2

Atualmente, diversas empresas têm disponibilizado alimentos menos calóricos. Dizer que um alimento tem menos calorias



Escolha uma:

- a) watts. b) newtons. c) pascais. d) joules. e) amperes.

Questão 3

$$10^6 + [(4 \times 10^{14} \times 10^{-12}) / 2 \times 10^{-4}] - 0,15 \times 10^7$$

Escolha uma:

- $1,5 \cdot 10^6$
- $2 \cdot 10^5$
- $5 \cdot 10^{-4}$
- $1 \cdot 10^{-4}$
- 10^6

Questão 4

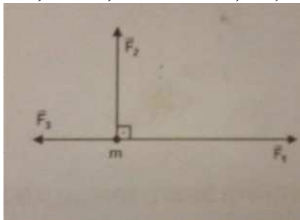
Você está viajando a uma velocidade de 1km/min. Sua velocidade em km/h é:

Escolha uma:

- a. 3,6
- e. 1/60
- c. 1/3600
- d. 3600
- b. 60.

Questão 5

Um corpo de massa 200g é submetido á ação das forças F_1 , F_2 e F_3 coplanares , de módulos $F_1 = 5,0\text{N}$, $F_2 = 4,0\text{N}$ e $F_3 = 2,0\text{N}$, conforme a figura a seguir



A aceleração do corpo vale , em m/s^2 :

Escolha uma:

- a. 2,5
- b. 0,25
- c. 250
- d. 25
- e. 0,025

Questão 6

Complete a tabela abaixo com um fenômeno relacionado com cada um dos ramos da física citados na tabela.

Ramos da Física	Fenômenos
Mecânica	Ex: queda dos corpos
Termologia	
Óptica	
Acústica	
Ondulatória	
Eletromagnetismo	

Questão 7

Um corpo puntiforme, em movimento retilíneo, vai do ponto A, na posição $r_A = -i + j$ para o ponto B, na posição $r_B = 2i - 4j$ em 2 segundos (SI de unidades). Determine:

- a) O vetor deslocamento e o vetor velocidade.
- b) O módulo da velocidade.

Questão 8

Explique o que você entende como física. Fale sobre a sua importância para a nossa sociedade; comente como ela começou a ser estudada.

APÊNDICE G: QUESTIONÁRIO AVALIATIVO DO CURSO DE INTRODUÇÃO À FÍSICA (ONLINE COM USO DE VÍDEO-AULAS)

Prezados discentes, este questionário tem como objetivo investigar o aproveitamento do curso de Introdução à Física, além de avaliar o curso como um todo. O nome de vocês não será divulgado na pesquisa, só esta sendo pedido para avaliar as respostas de acordo com o desempenho no curso.

Nome: _____ e-mail _____

Turma: () Professor(a) 1 () Professor(a) 2

1. SOBRE QUESTÕES PESSOAIS
<p>1.1 Sobre o seu ensino médio marque a opção que mais se aproxima:</p> <p>() Estudei somente em escola particular () Estudei somente em escola pública () parcialmente em escola pública</p> <p>1.2 Sobre jornada de trabalho e estudos:</p> <p>() Não trabalho e dependo financeiramente de pais ou responsáveis. () Trabalho durante o dia e estudo durante a noite. () Não tenho trabalho fixo, mas sempre estou fazendo atividades remuneratórias. () Trabalho apenas nos finais de semana.</p>
2. SOBRE CURSO
<p>2.1. O programa do curso entregue pelo professor foi cumprido?</p> <p>() Sim () Razoavelmente () Não () Não se aplica ao curso</p> <p>2.2. O material didático fornecido foi satisfatório quanto à qualidade?</p> <p>() Sim () Razoavelmente () Não () Não se aplica ao curso</p> <p>2.3. Os recursos audiovisuais, caso tenham sido utilizados, foram satisfatórios quanto à quantidade e à qualidade?</p> <p>() Sim () Razoavelmente () Não () Não se aplica ao curso</p>
3. SOBRE OS CONTEÚDOS TRABALHADOS NO CURSO
<p>.1 Os conteúdos trabalhados tem alguma importância para o seu desenvolvimento no curso de física?</p> <p>() Sim () Razoavelmente () Não</p> <p>3.2 A forma como foi trabalhado os conteúdos foram suficientes para uma boa aprendizagem?</p> <p>() Sim () Razoavelmente () Não</p>
4. QUANTO AO SEU DESEMPENHO (AUTOAVALIAÇÃO)
<p>4.1. Sinto-me seguro quanto à apreensão do conteúdo.</p> <p>() Sim () Razoavelmente () Não</p> <p>Cumpri os compromissos de trabalho.</p> <p>() Sim () Razoavelmente () Não</p> <p>Integrei-me com os colegas.</p> <p>() Sim () Razoavelmente () Não</p> <p>4.4. Caso você tenha desistido do curso marque a opção de um ou mais motivos que levou você a desistir do curso. (Marcar uma ou mais opções)</p> <p>4.2. () Sim () Razoavelmente () Não</p> <p>Integrei-me com os colegas.</p> <p>() Sim () Razoavelmente () Não</p> <p>4.5. Caso você tenha desistido do curso marque a opção de um ou mais motivos que levou você a desistir do curso. (Marcar uma ou mais opções)</p> <p>() O curso não correspondeu as minhas expectativas. () Falta de tempo para a realização das atividades, devido ao trabalho principalmente. () Falta de tempo devido as disciplinas do curso. () Já dominava o conteúdo trabalhado no Curso. () Não achei relevante para os meus objetivos. () Tive dificuldade com os conteúdos do curso. () Tenho dificuldade de trabalhar com computador. () Tive dificuldades com a plataforma do curso. () outro. _____</p>

5. SOBRE AS VÍDEO-AULAS**5.1 Quantas vídeo-aulas do curso você assistiu?**

apenas uma duas três nenhuma todas

5.2 Sobre a influência das vídeo-aulas na realização das atividades e aprendizagem no curso. (pode marcar mais de uma opção)

- Realizei todas as atividades sem assistir nenhuma vídeo-aula
 Assistir algumas, mas não achei relevante para a realização das tarefas.
 Não tive paciência de assistir.
 Conseguir aprender o conteúdo apenas com o material de estudos.

5.3 Se você assistiu todas as vídeo-aulas, em sua opinião, qual foi a melhor?

- A Física e o que Ela Estuda.
 Notação científica e ordem de Grandeza
 Vetores
 Vetores Unitários
 Sistema Internacional de Unidades

6. SOBRE O DESEMPENHO DO PROFESSOR**.1 A interação entre o professor e os alunos**

Excelente boa regular ruim

6.2 Organização dos conteúdos

Excelente boa regular ruim

6.3 De maneira geral o desempenho no curso

Excelente bom regular ruim

7. COMENTÁRIOS E SUGESTÕES FINAIS

7.1 Quanto ao Curso: _____

7.2 Quanto ao Professor: _____

7.3 Quanto ao Ambiente virtual e a organização do curso.

7.4 Caso você tenha desistido do curso, faça um comentários sobre os motivos que fez você desistir.

7.5 Se você assistiu as vídeo-aulas faça um pequeno comentário sobre as mesmas.