

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

**UMA FERRAMENTA DE APOIO PARA A ANÁLISE DE COMPORTAMENTO DE
ESTUDANTES EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM**

Jath da Silva e Silva

Manaus – AM
Outubro de 2015

JATH DA SILVA E SILVA

**UMA FERRAMENTA DE APOIO PARA A ANÁLISE DE COMPORTAMENTO DE
ESTUDANTES EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática do Instituto de Computação da Universidade Federal do Amazonas como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Informática.

Orientadora: Profa. Elaine Harada Teixeira de Oliveira, D.Sc.

Manaus – AM
Outubro de 2015

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S586u Silva, Jath da Silva e
Uma ferramenta de apoio para a análise de comportamento de
estudantes em ambientes virtuais de aprendizagem / Jath da Silva
e Silva. 2015
135 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Elaine Harada Teixeira de Oliveira
Dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade Federal do
Amazonas.

1. análise de comportamento. 2. monitoramento. 3. Ambiente
Virtual de Aprendizagem. 4. WebMonitor. 5. Treemap. I. Oliveira,
Elaine Harada Teixeira de II. Universidade Federal do Amazonas
III. Título



PODER EXECUTIVO
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA



FOLHA DE APROVAÇÃO

"Uma Ferramenta de Apoio para a Análise de Comportamento de Estudantes em Ambientes Virtuais de Aprendizagem"

JATH DA SILVA E SILVA

DiSSERTAÇÃO de Mestrado defendida e aprovada pela banca examinadora contida pelos Professores:

Profa. Elaine Harada Teixeira de Oliveira - PRESIDENTE

Prof. Alberto Nogueira de Castro Júnior - MEMBRO INTERNO

Prof. José Francisco de Magalhães Netto - MEMBRO INTERNO

Profa. Andréa Pereira Mendonça - MEMBRO EXTERNO

Manaus, 09 de Outubro de 2015

À Vanuza, meu presente de Deus, e
companheira de todas as horas. Aos filhos,
Felipe, amado e sempre presente, e Larissa,
que mesmo distante faz parte da minha
vida.

AGRADECIMENTOS

“Não to mandei eu? Esforça-te e tem bom ânimo; não pasmes, nem te espantes, porque o Senhor, teu Deus, é contigo, por onde quer que andares.” (Josué 1:9).

Se não fosse a fé em Deus, não teria trilhado todo esse caminho. Por isso, primeiramente agradeço a Ele pelo fôlego vida e pela capacidade que me concedeu de aproveitar cada oportunidade.

Também não poderia deixar de agradecer a todos aqueles que, de alguma forma, colaboraram para a realização deste trabalho. Quisera eu ter as palavras certas para agradecer a cada um da maneira como merecem.

À minha orientadora, Profa. Elaine Harada Teixeira de Oliveira, pelo direcionamento nas primeiras ideias, pelo envolvimento durante todo o processo de construção de novos conhecimentos e descobertas. Como profissional, foi extremamente capaz. Como pessoa, foi uma amiga compreensiva que não será esquecida. Sou imensamente grato pelas orientações, pela compreensão, pela confiança, e pela amizade.

Ao corpo docente do PPGI, em especial aos professores ministrantes das disciplinas que tive a honra de participar durante este curso de mestrado, Edleno S. de Moura, Edjard de S. Mota, José F. Magalhães Netto, Eduardo J. P. Souto e Bruno Gadelha.

Aos colaboradores do Centro de Educação a Distância da Universidade Federal do Amazonas, em especial à Ketlen, à Gisele, ao Eduardo de Castro e ao João Victor. A colaboração de todos foi essencial para a realização de muitas etapas deste trabalho.

Aos colegas do grupo de pesquisa, Oziel, Elton, Wesley, David, e todos com quem compartilhamos o Laboratório GSI, pelos pequenos momentos de descontração, e grandes oportunidades de compartilhamento de conhecimentos e experiências. Ora, no convívio aprendi que “É melhor haver dois do que um, porque duas pessoas trabalhando juntas podem ganhar muito mais. Se uma delas cai, a outra a ajuda a se levantar. Mas, se alguém está sozinho e cai, fica em má situação porque não tem ninguém que o ajude a se levantar” (Eclesiastes 4:9-10).

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM, ao Programa de Capacitação em Tecnologias Portáteis e Móveis (ProMobile), ao ISB/UFAM Campus Coari, e a todos da Coordenadoria Regional de Educação – Seduc/Coari por todo o apoio concedido.

Gostaria de agradecer também ao meu pai, senhor Ademoque, à minha mãe, senhora Josefa, vocês são especiais. A todos os meus irmãos e irmãs pelo carinho e respeito de todos.

Agradeço a todos os meus familiares e aos familiares de minha esposa, que mesmo distante sempre nos incentivaram e nos ajudaram no que precisamos durante o período que estivemos longe de nosso lar. Agradeço de modo todo especial à minha tia-irmã Iracema e seu esposo Carlos Manoel, ao Pr. Valmir Araújo e sua esposa Pra. Francisca Corrêa, à minha prima-irmã Lucineide Rebolças, que não mediram esforços para nos ajudar.

Minha gratidão a todos os amados, mais que irmãos na fé, da 8ª congregação, da Assembleia de Deus, do bairro Coroado II, em Manaus-AM, que nos acolheram com calor e fervor no coração. Agradeço também pelas orações, súplicas e agradecimentos ao nosso Deus, pela minha vida e pela vida de minha família. A permanência no vosso meio me deu um novo entendimento sobre comunhão e comunidade. Que Deus abençoe grandemente a cada um.

Por fim, mas não menos merecida, quero agradecer à minha esposa, Vanuza, que me acompanhou nessa jornada, sempre incentivadora, compreensiva e bondosa. Mesmo nos momentos de dificuldade nunca perdeu a fé e a confiança de que Deus estava conosco, nos capacitando a cada momento para alcançarmos nossos objetivos. Obrigado por renunciar muito de si para estar ao meu lado. Que Deus te recompense!

"Não me tires o que não me podes dar!"

Diógenes – 404 ou 412 a.C.

RESUMO

A presente dissertação tem como objetivo apresentar uma ferramenta de apoio à análise do comportamento de estudantes na realização de atividades em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs). Numa visão geral, este trabalho investiga como acontecem as interações dos estudantes com as atividades e recursos disponíveis no AVA durante a realização de uma disciplina (curso), a fim de fornecer elementos que auxiliem os mediadores do processo educacional na tomada de decisão e na ação docente. Esta investigação tem um caráter exploratório e faz uso do método de estudo de caso. A motivação inicial para desenvolver o trabalho se deu pela necessidade de conhecer como os estudantes estão utilizando o AVA para desenvolver suas atividades acadêmicas, haja vista os altos índices de reprovação, evasão e desistência nos cursos a distância oferecidos pelo Centro de Educação a Distância (CED), da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). O estudo de caso consiste na coleta e análise de documentos e dados armazenados em registros e *logs* durante a realização da disciplina de Informática no Ensino de Física, no curso de licenciatura em Física, nos semestres 2013/2, 2014/1, 2014/2 e 2015/1. Neste estudo foram utilizadas duas versões do sistema Moodle: a versão sem alteração na forma de sua distribuição, que será referida neste trabalho como Moodle Convencional, que dispôs de acesso exclusivo por navegadores *web*; e uma versão Moodle adaptada para dar suporte ao acesso por aplicativos e dispositivos móveis. Esta última versão utilizou a distribuição oficial do Moodle Mobile com adaptações e foi denominada de MobiLMS. Para acompanhar a participação dos estudantes foi desenvolvido o WebMonitor, um *plugin* para o sistema Moodle com a finalidade de apresentar informações visuais para dar suporte aos professores e estudantes na identificação de comportamentos dentro do AVA. Na criação do *plugin* foi utilizada uma técnica de visualização de informação conhecido como *Treemap*. Com essa ferramenta pôde-se identificar, com maior facilidade, os alunos com pouca participação. As representações visuais dos dados ajudou na identificação dos hábitos de acesso, destacando por meio de gráficos, os dias, os horários e as datas com maior concentração das interações com os conteúdos.

Palavras-chave: análise de comportamento, monitoramento, Ambiente Virtual de Aprendizagem, Moodle, WebMonitor, *Treemap*.

ABSTRACT

This master thesis aims to present a tool to support student behavior analysis when performing activities within Virtual Learning Environment (VLE). In an overview, this work seeks to clarify issues regarding access, frequency and interaction of students with the activities and resources available in VLE during the course in order to provide elements that can help the mediators in the decision-making educational process and in teaching activities. This research has an exploratory character and uses the case study method. The initial motivation for developing the work was due to the need to know how students are using the VLE to develop their academic activities, given the fact the high rates of rejection, avoidance and withdrawal in distance learning courses offered by the Distance Education Centre (DEC), of Federal University of Amazonas (UFAM). In preliminary studies it conducted a literature which was collected works related to the topic of research that gave theoretical basis to conduct the procedures that were adopted during the investigation. The case study is the collection and analysis of documents and data stored in records and logs during the course of the Informatics discipline in the Physical Education in the course of degree in physics, in semesters 2013/02, 2014/01, 2014/02 and 2015/01. In the study we used two versions of Moodle system, the version without change in the form of distribution, which will be referred to this work as conventional, which provided exclusive access for web browsers, and Moodle version adapted to support access by applications and mobile devices. This version also used the official distribution of Moodle for mobile devices with adaptations, and was named MobiLMS. To track student participation was developed a plugin for Moodle system with the purpose of presenting visual information to support teachers and students in identifying behaviors within the VLE. In developing the plugin was used an information visualization technique known as Treemap. With this tool might be identified more easily students with little participation. The visual representations of the data helped to identify the access habits, highlighting through charts, days, times and dates with the highest concentration of interactions with the content.

Keywords: behavior analysis, monitoring, Virtual Learning Environment, Moodle, Treemap.

LISTA DE SIGLAS

API	Application Programming Interface
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CED	Centro de Educação a Distância
CSS	Cascading Style Sheets
EaD	Educação a Distância
GC	Grupo Controle
GI	Grupo Intervenção
GPS	Global Positioning System
HTML	HyperText Markup Language
IComp	Instituto de Computação
IES	Instituição de Ensino Superior
LMS	Learning Management System
MEC	Ministério da Educação
MM	Moodle Mobile
Moodle	Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment
NI	Número de interações
OAI	Objetos de Aprendizagem Interativos
OAR	Objetos de Aprendizagem Reutilizáveis
PHP	Personal Home Page ou PHP: Hypertext Preprocessor (atual)
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SO	Sistema Operacional
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
VI	Visualização da Informação

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Arquitetura básica do sistema Moodle	20
Figura 2 – Evolução da disponibilidade de serviços para clientes móveis.....	20
Figura 3 – Estrutura de um <i>site</i> Moodle	23
Figura 4 – Página de um curso no Moodle 2.5	24
Figura 5 – Interface responsiva do Moodle 2.6.....	24
Figura 6 – Categorias de <i>plugins</i> para o sistema Moodle.....	26
Figura 7 – Indicadores da ação de tutoria.....	29
Figura 8 – Tela inicial do gestor de cursos.....	29
Figura 9 – Monitoramento por estudante	30
Figura 10 – Esquema básico de representação de informação usando <i>Treemap</i>	34
Figura 11 – Principais tipos de interação em um AVA.....	36
Figura 12 – Interação entre os elementos de <i>e-Learning</i>	38
Figura 13 – Atividades e recurso de uma instalação padrão do Moodle	46
Figura 14 – MobiLMS visão de curso	47
Figura 15 – Funcionalidade fórum	47
Figura 16 – Leitura de um fórum.....	47
Figura 17 – Participação em uma discussão	47
Figura 18 – Tarefa com envio de arquivo	48
Figura 19 – Visão de tarefa encerrada	48
Figura 20 – Lista de item de um glossário.....	49
Figura 21 – Inserção de novo item no glossário	49
Figura 22 – Leitura e comentário	49
Figura 23 – Visualizar comentário	49
Figura 24 – Arquitetura de funcionamento do WebMonitor.....	51
Figura 25 – Bloco WebMonitor inserido no AVA Moodle.....	52
Figura 26 – Resumo do uso de Recursos e Atividades, usando o WebMonitor.....	53
Figura 27 – Monitorar tarefas - parte superior da página	54
Figura 28 – Monitorar tarefas - parte inferior da página	54
Figura 29 – Envio de mensagem por grupo diagnosticado	56
Figura 30 – Monitorar tarefas - visão aluno	57
Figura 31 – <i>Treemap</i> por módulos, funções de interação.....	59
Figura 32 – Organização hierárquica de dados no Moodle	59
Figura 33 – <i>Treemap</i> da turma de Informática no Ensino de Física por alunos.....	60
Figura 34 – Barras empilhadas por alunos (visão professor/tutor).....	61
Figura 35 – Tipo de acesso por dispositivos (visão professor/tutor).....	62
Figura 36 – <i>Treemap</i> das interações de um aluno (visão aluno)	62
Figura 37 – Distribuição das interações por tipo de dispositivo (visão aluno).....	63
Figura 38 – Distribuição das interações por atividades e recursos (visão aluno).....	63
Figura 39 – Polo de EaD existentes no Brasil em 2010	66
Figura 40 – Polo de EaD sob a coordenação do CED-UFAM, no Amazonas	66
Figura 41 – Cálculo do NI mínimo, máximo, média, mediana, Q1 e Q3 – Turma 1	90

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Matrícula inicial por cursos	68
Tabela 2 – Distância entre Manaus e polos de EAD no interior do estado	69
Tabela 3 – Número de alunos participantes do projeto	70
Tabela 4 – Infraestrutura e hábitos dos usuários no uso de tecnologias móveis	77
Tabela 5 – Número de interações por alunos (Moodle Convencional)	82
Tabela 6 – Número de interações por alunos (Moodle com MobiLMS).....	82
Tabela 7 – Número de interações por tipos de elementos do AVA – Turma 1.....	86
Tabela 8 – Médias de interações por turma (processada com Software R).....	88
Tabela 9 – Interações por dia da semanas	91
Tabela 10 – Distribuição de interações por hora	92
Tabela 11 – Número de interações por datas – Turma 1	95
Tabela 12 – Número de interações por datas – Turma 2	97
Tabela 13 – Número de interações por datas – Turma 3	98
Tabela 14 – Número de interações por datas – Turma 4	100
Tabela 15 – Porcentagem das interações A ↔ C, por turma.....	102
Tabela 16 – Interações por tipo de dispositivo – Turma 4	103

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – <i>Plugins</i> do tipo Bloco para monitorar ações de estudantes	27
Quadro 2 – Recursos de Visualização de Informação em monitoramento.....	31
Quadro 3 – Classificação de variáveis segundo os tipos de interação de Moore (1989)	39
Quadro 4 – Comparativo entre os trabalhos relacionados	43
Quadro 5 – Principais diretórios e arquivos do Moodle Mobile	44
Quadro 6 – Principais campos usados para identificar o usuário	72
Quadro 7 – Principais campos da tabela log	72
Quadro 8 – Principais tabelas com dados de usuários e interações.....	73
Quadro 9 – Indicadores de análise usados no estudo de caso	74
Quadro 10 – Períodos e encontros presenciais das turmas observadas	80
Quadro 11 – Horário de atendimento presencial das turmas participantes do estudo de caso.	81
Quadro 12 – Encontros presenciais – Turma 1.....	95
Quadro 13 – Entrega de atividades – Turma 1	95
Quadro 14 – Encontros presenciais – Turma 2.....	97
Quadro 15 – Entrega de atividades – Turma 2	97
Quadro 16 – Encontros presenciais – Turma 3.....	99
Quadro 17 – Entrega de atividades – Turma 3	99
Quadro 18 – Encontros presenciais – Turma 4.....	100
Quadro 19 – Entrega de atividades – Turma 4	100

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Infraestrutura e perfil de uso de tecnologias móveis.....	78
Gráfico 2 – Tipo de dispositivo e recurso para acesso a dados móveis.....	78
Gráfico 3 – Uso de aplicativos móveis e aplicativos educativos.....	79
Gráfico 4 – Perspectivas de uso de tecnologias móveis na ensino.....	79
Gráfico 5 – <i>Treemap</i> do NI por aluno – Turma 1.....	83
Gráfico 6 – <i>Treemap</i> da evolução do NI após dez dias de curso – Turma 1.....	84
Gráfico 7 – <i>Treemap</i> da evolução do NI após vinte dias de curso – Turma 1.....	84
Gráfico 8 – Distribuição do NI por aluno, após dez dias de curso – Turma 1.....	85
Gráfico 9 – Frequência do NI por aluno – Turma 1.....	85
Gráfico 10 – Frequência do NI por aluno, turma com 12.015 registros.....	86
Gráfico 11 – <i>Treemap</i> do NI por tipos de atividades e recursos – Turma 1.....	87
Gráfico 12 – Distribuição do NI por tipos de atividades e recursos – Turma 1.....	87
Gráfico 13 – <i>Treemaps</i> do NI por tarefas – Turma 1.....	88
Gráfico 14 – <i>Box plot</i> da interações de todos os estudantes, por turma.....	89
Gráfico 15 – Distribuição do Número de Interações (NI) por aluno – Turma 1.....	90
Gráfico 16 – <i>Treemap</i> do NI por dia de acesso – Turma 1.....	91
Gráfico 17 – Detalhamento do NI por dia e horário de acesso – Turma 1.....	91
Gráfico 18 – Distribuição do NI em forma de barras empilhadas – Turma 1.....	92
Gráfico 19 – <i>Treemap</i> do NI por horário de acesso – Turma 1.....	93
Gráfico 20 – Distribuição do NI por horário de acesso – Turma 1.....	93
Gráfico 21 – Distribuição do NI por horário de acesso com aplicação de filtro por aluno.....	94
Gráfico 22 – Distribuição do NI por horário de acesso em dias da semana, por aluno.....	94
Gráfico 23 – <i>Treemap</i> do NI por data de acesso – Turma 1.....	96
Gráfico 24 – Distribuição do NI por data de acesso – Turma 1.....	96
Gráfico 25 – Distribuição do número de interações por datas – Turma 2.....	98
Gráfico 26 – Distribuição do número de interações por datas – Turma 3.....	99
Gráfico 27 – Distribuição do número de interações por datas – Turma 4.....	101
Gráfico 28 – Porcentagem média das interações A ↔ C nas Turmas 1, 2 e 3.....	102
Gráfico 29 – Uso de aplicativos móveis e educativos.....	103
Gráfico 30 – Interações por tipo de acesso – Turma 4.....	104
Gráfico 31 – Porcentagem das interações com dispositivos móveis.....	104

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA E QUESTÕES DE PESQUISA.....	14
1.2 OBJETIVOS	15
1.3 JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO	16
1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	17
2 REVISÃO DE LITERATURA E TRABALHOS CORRELATOS	19
2.1 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM.....	19
2.2 MOODLE: UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM	19
2.2.1 <i>Plugins Blocks</i> (Blocos) para Moodle	25
2.3 MONITORAMENTO DE ESTUDANTES EM AVA.....	28
2.4 <i>TREEMAP</i> – UMA TÉCNICA DE VISUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÃO (VI).....	32
2.5 INTERAÇÃO EM AVA	35
2.6 TRABALHOS RELACIONADOS.....	40
3 MOBILMS e WEBMONITOR	44
3.1 MOBILMS: uma ferramenta para suporte à aprendizagem móvel	44
3.2 WEBMONITOR: uma ferramenta para monitoramento de interações em AVA	50
3.2.1 Arquitetura de funcionamento do WebMonitor	50
3.2.2 Descrição do WebMonitor	52
3.2.3 Funcionalidades do WebMonitor	52
4 METODOLOGIA DE PESQUISA	64
4.1 VISÃO GERAL DO PROJETO DO ESTUDO DE CASO	64
4.2 PROCEDIMENTOS DE CAMPO.....	67
4.2.1 Locais de contato.....	67
4.2.2 Participantes	68
4.2.3 Plano de coleta de dados	71
4.3 ETAPAS DA PESQUISA.....	71
4.3.1 Etapa I: extração de dados do GC, intervenção e extração de dados do GI	71
4.3.2 Etapa II: análise e interpretação dos resultados.....	74
4.4 INDICADORES DE ANÁLISE	74
5 ANÁLISE DOS DADOS	76
5.1 ANÁLISE DOS INDICADORES.....	80
5.1.1 Indicadores de comportamento de acesso	81
5.1.2 Indicadores de hábitos de acesso.....	90
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	106
REFERÊNCIAS	109
LEITURAS COMPLEMENTARES	112
APÊNDICE	113
ANEXOS	115

1 INTRODUÇÃO

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) são ferramentas desenvolvidas para o gerenciamento de cursos via *web*, possibilitando a realização de tarefas diversas, viabilizando o uso de vários recursos de caráter tecnológico e pedagógico (PEREIRA, 2007). São utilizados para fornecer suporte às atividades educativas que vão desde cursos de capacitação até a oferta de cursos de graduação e pós-graduação. Numa visão geral, os atuais AVAs são *softwares* que possuem uma estrutura robusta e complexa. São capazes de gerenciar os conteúdos de disciplinas e manipular arquivos e mídias de diversos formatos, assim como controlar os registros de acesso, avaliações e notas. Possuem ainda recursos para suportar comunicação e interação síncrona e assíncrona entre seus utilizadores (BARBOSA, 2005). Com todas essas características aliadas às Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), os AVAs estão se tornando as principais ferramentas de suporte e gerenciamento de cursos utilizadas em grande escala por Instituições de Ensino Superior (ABED, 2014).

A utilização de um AVA para apoiar as atividades de ensino e aprendizagem em cursos oferecidos por meio de Educação a Distância (EaD), como também no ensino presencial considerando o permitido de 20% de atividades a distância, tem sido de fundamental importância para as instituições de ensino que buscam inovação na educação. Em locais onde a educação presencial não pode ser ofertada regularmente em função de vários problemas econômicos e de logística, como, por exemplo, na Região Amazônica, as ferramentas de TICs apoiadas por um AVA têm possibilitado a implantação e a oferta de cursos de nível superior, graduação e pós-graduação, a uma população onde antes isso não era possível (OLIVEIRA et al., 2012).

Entretanto, apesar das inovações pedagógicas, dos recursos tecnológicos e dos incentivos dos governos, muitas instituições de ensino no Brasil, ainda procuram entender as causas da disparidade existente entre o número de ingressantes e a quantidade de concluintes em cursos oferecidos na modalidade EaD. A necessidade de enfrentamento dessa realidade tem levado muitos pesquisadores da área educacional a conduzirem trabalhos no sentido de delinear as causas dos altos índices de evasão, abandono e reprovação no ensino a distância (OLIVEIRA et al., 2012; MOREIRA et al., 2013; BAIRD; ZAMPIERI e DIAS, 2013).

Dessa forma, faz-se necessário um monitoramento da participação e interação dos estudantes desses cursos de modo mais eficaz. Pois, se por um lado as tecnologias permitem a oferta de cursos em demanda a lugares longínquos, por outro lado é preciso criar meios de

acompanhar o andamento dos mesmos, diagnosticar com antecedência alunos com dificuldades de interagir com os conteúdos, e assim, traçar e executar formas de intervenção a fim de garantir o máximo de aproveitamento dos recursos disponíveis no AVA e, conseqüentemente, aperfeiçoar o processo de ensino e aprendizagem.

O monitoramento dos estudantes, no modelo de EaD desenvolvido pelo Centro de Educação a Distância da Universidade Federal do Amazonas (CED-UFAM), é realizado por tutores presenciais que supervisionam grupos de alunos. Contudo, se esse processo não tiver um suporte tecnológico apropriado, pode deixar escapar informações importantes como, por exemplo, o número de acesso, a baixa interação com o conteúdo, a falta de comunicação com colegas ou professores e tutores. Nessas e em outras situações semelhantes, quando o aproveitamento escolar insatisfatório é detectado, faz-se necessária uma intervenção imediata por parte dos mediadores do curso (TELES LUCENA et al., 2014).

Assim, esta dissertação apresenta os resultados de testes de uma ferramenta desenvolvida para monitorar as interações dos estudantes com os conteúdos do AVA. Esta ferramenta foi denominada de WebMonitor e consiste em um *plugin* desenvolvido para o sistema Moodle. No desenvolvimento desse *plugin* foi utilizada uma técnica de visualização de informações conhecida como *Treemap* (JOHNSON; SHNEIDERMAN, 1991). A ferramenta desenvolvida tem por finalidade auxiliar os mediadores, tutores e professores, no monitoramento das interações dos alunos com os conteúdos. Esses dados são apresentados conforme solicitação do usuário a partir do acesso à ferramenta. Como resultado, o WebMonitor apresenta uma série de recursos que permitem a visualização gráfica dos dados, mostrando um perfil detalhado das interações de uma turma, um grupo de alunos, ou um aluno em particular e assim, dá aos mediadores condições para identificar, no transcorrer do curso, casos que possam evoluir para uma possível desistência ou reprovação.

1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA E QUESTÕES DE PESQUISA

O problema focado nessa abordagem de pesquisa está relacionado à falta de recursos automáticos, nativos ao Moodle, para proporcionar uma visualização intuitiva e com recursos interativos para identificação do comportamento, baseado nas interações dos estudantes com os conteúdos disponibilizados no AVA. Atualmente, os recursos presentes no Moodle apresentam as informações das interações com as atividades por meio do relatório Atividade do curso. Esse relatório contabiliza todas as interações com as atividades do curso,

realizadas por todos os usuários, inclusive os administradores, professores e tutores. Essa mistura de dados entre papéis não permite uma visão apenas das ações dos estudantes. Da mesma forma, o relatório não agrupa as atividades por tipo, como fórum, tarefas, chat, etc. Assim, as informações disponibilizadas encontram-se fragmentadas.

Durante a realização dos trabalhos, buscou-se encontrar, nos estudos conduzidos nesta área, formas para facilitar o acompanhamento dos estudantes por meio de monitoramento de suas ações dentro do AVA. Assim, formulou-se as seguintes questões de pesquisa:

Questão de pesquisa 1 (Q₁): De que maneira os estudantes interagem com o AVA para realizar suas atividades acadêmicas?

Questão de pesquisa 2 (Q₂): Que dados, contidos nos históricos e registros de acesso da base de dados do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), são evidenciados em trabalhos já conduzidos nesta área e que podem ser utilizados para gerar conhecimento sobre o comportamento dos estudantes?

Questão de pesquisa 3 (Q₃): A inclusão de uma outra forma de acesso ao Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), como por exemplo, por meio de dispositivos móveis, aumentaria o número das interações dos alunos com os conteúdos?

Para responder à questão de pesquisa Q₁, foram analisados os registros das interações dos estudantes com as atividades e recursos do AVA, em três turmas da disciplina de Informática no Ensino de Física, do sétimo período, correspondentes aos semestres de 2013/2, 2014/1 e 2014/2. A unidade de análise utilizada foi o número total, a média e a mediana das interações por estudante. Para a questão de pesquisa Q₂, foi realizado um levantamento de vários trabalhos com enfoque no monitoramento, acompanhamento e comportamento em AVA, e a partir desse estudo, foram destacados os elementos (variáveis) já utilizados em outros experimentos, no intuito de encontrar formas de representação gráfica dessas interações. A questão de pesquisa Q₃ foi respondida com a coleta e análise de dados por meio de questionários e dados gravados durante a ministração, também da disciplina de Informática no Ensino de Física, e também de sétimo período, ofertada no período letivo de 2015/1.

1.2 OBJETIVOS

Diante da problemática levantada sobre o monitoramento de interações de estudantes em AVA, propôs-se uma investigação para testar uma ferramenta capaz de analisar os

indicadores do comportamento, baseado nas interações com os conteúdos, por meio de um estudo de caso exploratório com quatro turmas do curso de graduação, na modalidade de ensino semi-presencial, que utilizam recursos tecnológicos de EaD como suporte na oferta da disciplina de Informática no Ensino de Física.

Objetivo geral

Desenvolver uma ferramenta para auxiliar o processo de acompanhamento de estudantes em Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Convencional e Móvel, a fim de fornecer informações que auxiliem os mediadores do processo educacional, suportado por tecnologias, na tomada de decisão e na ação docente.

Objetivos específicos

Para que o objetivo geral fosse alcançado, alguns objetivos específicos foram estipulados:

- Modelar os elementos caracterizadores do comportamento dos estudantes, baseado nas interações com os conteúdos;
- Desenvolver formas de visualizações das interações a partir de técnicas de visualização da informação, que possam ser incorporadas no AVA para facilitar a leitura de informações;
- Analisar de modo comparativo o número total, a frequência e a média das interações das quatro turmas que participaram da investigação.

Os objetivos propostos visam compreender quais elementos são relevantes para caracterizar o comportamento dos estudantes, e se a inclusão de uma outra forma de acesso produz mudança na maneira como os estudantes utilizam os recursos do AVA.

1.3 JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO

O interesse sobre o monitoramento de estudantes em AVA foi despertado a partir do contato estabelecido com professores e técnicos do Centro de Educação a Distância (CED), da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Na oportunidade, foi realizada uma análise preliminar dos dados de turmas ofertadas pelo CED, realizada por Teles Lucena et al. (2014), na qual se constatou que os índices de evasão e reprovação, quando somados, se

aproximavam a 50%. Despertando, assim, o interesse em pesquisar como os estudantes interagem com os conteúdos.

O tema sobre evasão em EaD é extenso e não será abordado neste estudo. Trabalhos como o de Ferreira e Elias (2013) podem ser consultados para uma melhor compreensão desse fenômeno. Esses autores buscam compreender as causas da evasão por meio da construção de uma rede sistêmica, onde são rastreadas as possíveis causas e agrupadas em categorias. Dentre as causas levantadas nesse estudo, os problemas com o uso da tecnologia ou relacionados à falta de interação com os professores e os tutores aparecem em todas as categorias destacadas. Isto tem levado ao entendimento de que o monitoramento das interações dos estudantes pode fornecer elementos que auxiliem a tomada de medidas preventivas.

1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Considerando as questões de pesquisa que direcionaram essa investigação, e com o objetivo de respondê-las, foram desenvolvidos seis capítulos, cujo teor de cada um deles é descrito a seguir.

O Capítulo 2 está dividido em duas partes. Na primeira, é feita uma revisão de literatura, onde são abordados alguns temas importantes ligados a esta investigação. Na segunda são apresentados alguns trabalhos correlatos à temática desta pesquisa. Esses trabalhos contribuíram com vários embasamentos teóricos que auxiliaram a tomada de decisão ao longo desta investigação.

O Capítulo 3 apresenta duas ferramentas de *softwares* utilizadas nesta investigação. A primeira é o MobiLMS, um aplicativo móvel adaptado a partir da distribuição oficial do projeto Moodle Mobile (MM), modificado para permitir o desenvolvimento de atividades em AVA. A segunda ferramenta foi desenvolvida para auxiliar o monitoramento dos estudantes no AVA, e consiste em um *plugin* para o sistema Moodle, que utiliza, entres outros recursos, a técnica de visualização de informação para representar alguns aspectos do comportamento do aluno no ambiente virtual.

Para responder às questões de pesquisa foi delineado um protocolo de pesquisa onde foi definida a metodologia descrita no Capítulo 4. Nesse Capítulo, é apresentada uma visão geral do projeto, os procedimentos de campo, as etapas da pesquisa e os indicadores de análise.

No Capítulo 5 é realizada uma análise exploratória dos dados. Nessa etapa, os dados foram agrupados em diversas categorias, tabulados e apresentados em tabelas, quadros e gráficos, para possibilitar a leitura e interpretação de suas informações. De posse dos resultados foi traçado um paralelo com as questões de pesquisa propostas a fim de se encaminhar as possíveis respostas.

Por fim, no Capítulo 6 são feitas algumas considerações sobre os resultados alcançados, as limitações da pesquisa, algumas contribuições e projeções para trabalhos futuros.

2 REVISÃO DE LITERATURA E TRABALHOS CORRELATOS

Este capítulo está dividido em duas partes. Na primeira é mostrada uma visão geral dos temas: Ambientes Virtuais de Aprendizagem; Moodle: um Ambiente Virtual de Aprendizagem; Monitoramento de estudantes em AVA; *Treemap* – uma técnica de Visualização de Informação (VI) e Interação em AVA. A segunda parte deste capítulo trará à discussão alguns trabalhos relacionados que serviram de base para esta pesquisa.

Nesse primeiro momento, serão apresentados os temas destacados nesta abordagem envolvendo a análise de comportamento e o uso de AVA como ferramentas de suporte à realização de cursos mediados por tecnologias, abrangendo os temas citados anteriormente.

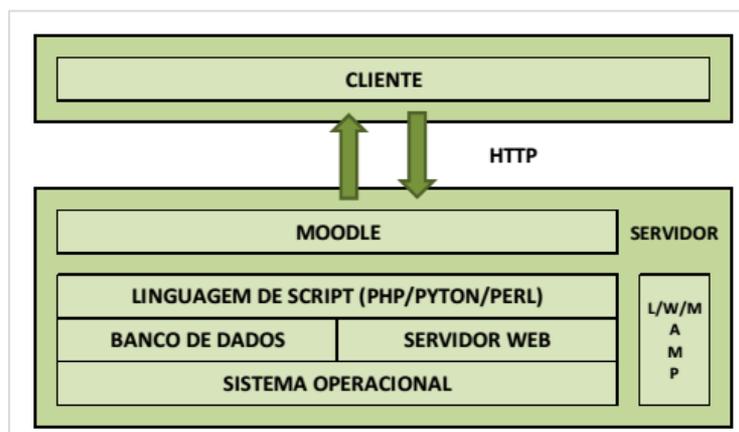
2.1 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) são sistemas concebidos para permitir a oferta de cursos a distância. Esses sistemas são desenvolvidos com o objetivo de promover o ensino e a aprendizagem em meios eletrônicos, especificamente na *Web*. A estrutura desses sistemas oferece capacidade de construção de espaços eletrônicos que permitem a veiculação e interação de conhecimentos e usuários. Por possuírem características de gerenciamento de integrantes, relatórios de acessos e atividades, promoção da interação entre os participantes, publicação de conteúdos, e outros recursos modernos de comunicação, são conhecidos como Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem, do inglês: *Learning Management Systems* – LMS, (BARROS; CARVALHO, 2011).

2.2 MOODLE: UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

O termo Moodle é um acrônimo de *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*. O sistema é um LMS projetado para fornecer aos educadores, alunos e administradores, um sistema único, robusto, seguro e integrado para criar Ambientes Virtuais de Aprendizagem personalizados. O projeto de desenvolvimento é liderado e coordenado pela Moodle Pty Ltd, uma empresa australiana de 30 desenvolvedores que é financeiramente apoiada por uma rede de mais de 60 empresas de serviços em todo o mundo, a Moodle *Partner* (Moodle, 2015).

O sistema Moodle se baseia numa arquitetura cliente-servidor que pode ser representada como na Figura 1.

Figura 1 – Arquitetura básica do sistema Moodle

Fonte: <http://www.wiki.ifba.edu.br/>¹

Cliente – corresponde a parte do sistema que se comunica com a aplicação que reside em um servidor. O cliente deve possuir os recursos necessários para acessar todos os serviços disponíveis pelo sistema. Inicialmente o Moodle foi projetado para que o módulo cliente funcionasse por meio de um navegador *web*, qualquer um com suporte à execução do seu código. Mas essa capacidade tem sido expandida desde a versão 2.4, quando o Moodle passou a dar suporte ao acesso, também, para clientes móveis. Desde então, o acesso móvel tem tido a atenção de muitos pesquisadores e desenvolvedores do Moodle no desenvolvimento de novos serviços móveis, como se observa na Figura 2.

Figura 2 – Evolução da disponibilidade de serviços para clientes móveis

Feature	Moodle 2.4	Moodle 2.5	Moodle 2.6	Moodle 2.7	Moodle 2.8	Moodle 2.9
Upload (photo, audio, video)						
View course contents						
View course participants						
View participants profile						
Send a private message to user						
Add notes to a user						
View resources, pages, URL... (offline too)						
View calendar events						
Push notifications						
View private messages						
View notifications						
View my private files						
Manage my internal messaging contacts						
View forum discussions						
View courses grades table						
View assignment submissions						
Logging in the Moodle site						
Supported						
Requires local_mobile						
Not supported						

Fonte: Moodle.org²

¹ http://www.wiki.ifba.edu.br/gsort/tiki-download_wiki_attachment.php?attId=76

² https://docs.moodle.org/29/en/Moodle_Mobile

Servidor – o módulo servidor é a parte do sistema que recebe os pedidos e, em seguida, responde aos clientes com os dados solicitados. Esse módulo deve ser instalado em um *hardware* físico ou em uma máquina virtual. No sistema Moodle, o módulo servidor tem pelo menos cinco partes indispensáveis para o correto funcionamento. A seguir será feita uma breve descrição de cada um desses elementos:

- **Sistema operacional** – é o responsável por dar suporte ao funcionamento de todos os demais componentes do Moodle, que por sua vez pode rodar em diversos desses sistemas, por exemplo, Windows, Linux, e Mac OS X.
- **Banco de dados** – o sistema Moodle mantém sua estrutura de configuração e funcionamento baseada em tabelas, por isso o sistema foi desenvolvido para operar com diferentes Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD), por exemplo, MySQL, PostgreSQL, Microsoft SQL Server, MariaDB, ou Oracle. Para manter a interoperabilidades entre essa diversidade de SGBDs, o Moodle conta com duas ferramentas: XMLDB – editor que cria e armazena as definições da base de dados em arquivo de extensão *.xml*, e é capaz de instalar essas definições em qualquer um SGBD suportado; e *Data manipulation API* – biblioteca usada para recuperar ou modificar os conteúdos do banco de dados. Essa biblioteca fornece funções de alto nível de abstração para garantir que a manipulação dos dados opere em diferentes SGBDs.
- **Servidor web** – é o *software* responsável pela comunicação entre o cliente e o servidor de uma aplicação. Na arquitetura do Moodle, o servidor *web* realiza a comunicação entre os módulos cliente e servidor, por meio do protocolo HTTP (*Hypertext Transfer Protocol* – protocolo de comunicação utilizado para sistemas de informação de hipermídia, distribuídos e colaborativos; constitui-se na base para a comunicação de dados da *World Wide Web*). Para que o sistema Moodle funcione, faz-se necessário que esse *software* tenha suporte à linguagem PHP, sendo recomendado o uso do servidor *web* Apache.
- **Linguagem de script** – para que o código do Moodle possa ser executado é necessário que o servidor tenha suporte às linguagens de programação usadas em seu desenvolvimento. A principal delas é a PHP (*PHP: Hypertext Preprocessor* – linguagem de script *open source* usada no desenvolvimento *web*, cujo código é executado no servidor)³, por isso deve-se instalar, no

³ http://php.net/manual/pt_BR/intro-what-is.php

módulo servidor, os pacotes necessários para o funcionamento dessa linguagem de acordo com a versão exigida pela instalação do Moodle.

- **Moodle** – corresponde ao código do sistema. Como destacado anteriormente, a principal linguagem de programação usada em seu desenvolvimento é a PHP. Mas há partes do código escrito também em HTML (*HyperText Markup Language* – linguagem de marcação utilizada para produzir páginas na *Web*), JavaScript (linguagem de programação interpretada, cujo código é executado do lado do cliente) e CSS (*Cascading Style Sheets* – linguagem de folha de estilo utilizada para definir a apresentação de documentos escritos em uma linguagem de marcação).

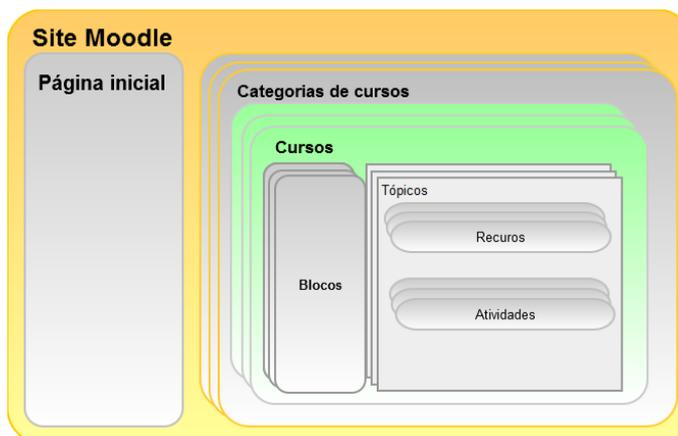
Além desses elementos, destacados na arquitetura apresentada na Figura 2, outro item importante para o funcionamento do sistema Moodle é o diretório de armazenamento de arquivos, definido em uma instalação padrão como *moodledata*. Esse diretório é usado para salvar todos os arquivos que são utilizados para compor um curso, ou os arquivos enviados pelos alunos, como repostas de tarefas, exercícios, arquivos pessoais, etc.

A estrutura de funcionamento do Moodle é de fácil compreensão. O sistema pode ser visto como um curso, composto de partes, que podem ser personalizadas de acordo com a necessidade do utilizador. O sistema se caracteriza, também, pelo termo modular, que na prática, significa que todo sistema é composto por módulos⁴. Alguns fazem parte do núcleo do sistema e não podem ser removidos, porém há outros que permitem a inclusão de *plugins* desenvolvidos por comunidades ou instituições para atender as necessidades específicas de suas demandas. Em agosto de 2015 haviam 1100 *plugins* disponíveis⁵. Na Figura 3 é mostrado uma representação estrutural de um *site* Moodle.

⁴ https://docs.moodle.org/dev/Plugin_types

⁵ <https://moodle.org/plugins/index.php>

Figura 3 – Estrutura de um *site* Moodle



Fonte: Adaptada de Moodle.org (2015)

Um *site* Moodle é composto de cursos, que são basicamente as páginas que contêm os materiais de aprendizagem que os educadores compartilham com seus alunos. Um professor, em um curso Moodle, pode selecionar itens de três elementos diferentes que, combinados, ajudam no processo de ensino e aprendizagem. Os elementos básicos dentro do ambiente Moodle são: Atividades, Recursos e Blocos.

Atividades: são funcionalidades com as quais os alunos aprendem através da interação com esses elementos (conteúdo didático), com outros alunos, ou com seu professor. Essas atividades têm, geralmente, o formato de tarefas. Nelas, o aluno realiza alguns exercícios e apresenta os resultados. Outro exemplo de tarefa é participação em fórum, chat, upload de arquivo, responder perguntas em um questionário ou colaborar em um glossário ou *wiki*.

Recursos: são funcionalidades que o professor pode adicionar a um curso para apoiar a aprendizagem, por exemplo, um arquivo do tipo texto, planilha, apresentação, vídeo, áudio, ou mesmo um *link* para um *site*, etc. Um recurso é diferente de uma atividade pelo fato de ser estático, ou seja, o aluno pode apenas olhar ou ler, em vez de participar ou alterar seu conteúdo.

Blocos: são ferramentas que o professor pode acrescentar à esquerda ou à direita de uma página do curso. Essas ferramentas fornecem informações extras ou *links* para auxiliar o aprendizado. Os blocos são parecidos com "*widgets*" e podem conter, por exemplo, RSS *feeds* de notícias, o resultado de um questionário, calendário, *link* para *blog*, os termos do glossário ou arquivos privados, etc.

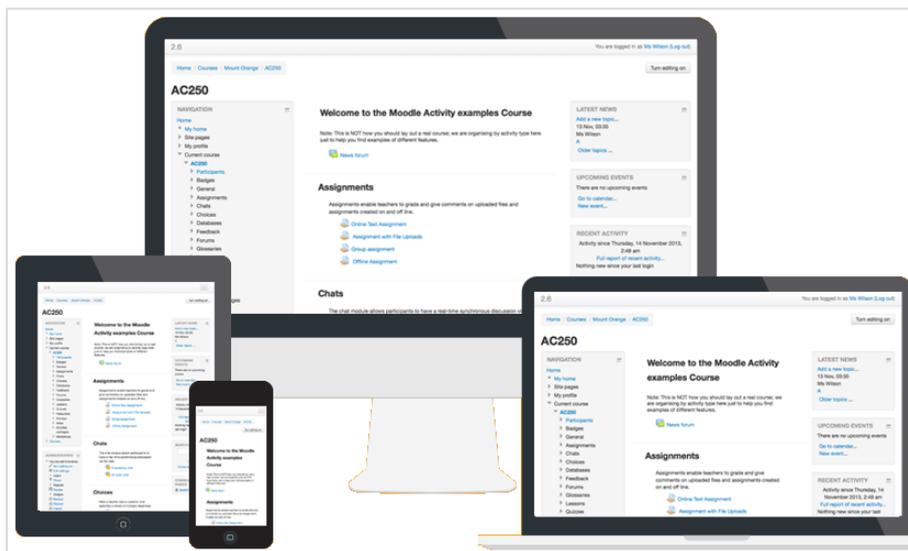
Figura 4 – Página de um curso no Moodle 2.5



Fonte: Produção do autor

Na Figura 4, temos os três principais elementos utilizados para a criação de um curso com LMS Moodle, versão 2.5. Mas até a escrita deste trabalho já estava em desenvolvimento a versão 2.9. Nessas últimas versões, a mudança mais notável ao utilizador do Moodle foi a reformulação da interface de interação com o usuário que, a partir da versão 2.6, passou a utilizar uma interface responsiva que se ajusta às telas de diferentes tamanhos, como mostra a Figura 5.

Figura 5 – Interface responsiva do Moodle 2.6



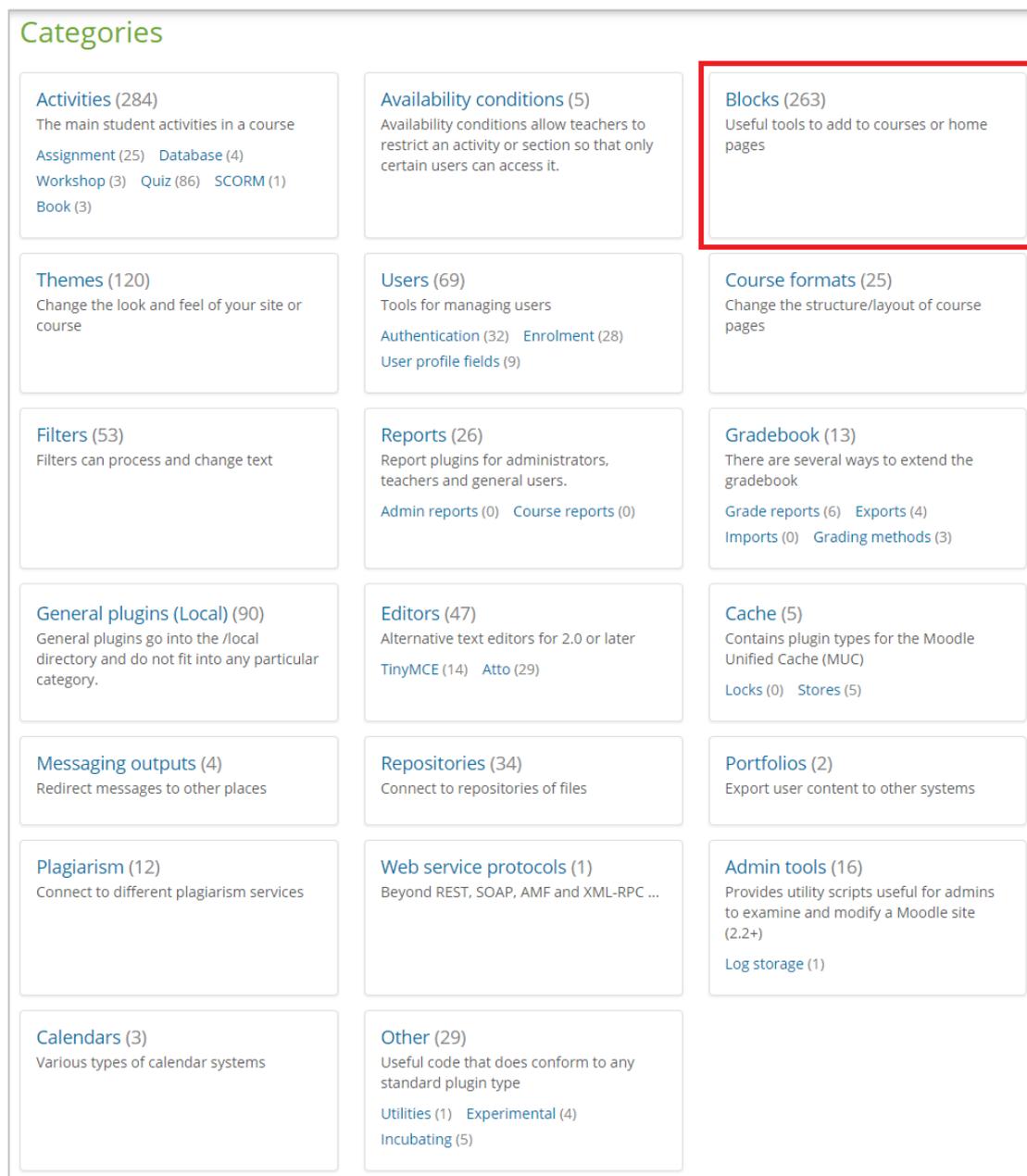
Fonte: <http://moodle.org> (2015)

Conclui-se esta seção destacando que o sistema Moodle possui um conjunto de ferramentas e funcionalidades que podem auxiliar o processo de ensino e aprendizagem. Sua arquitetura modular permite o desenvolvimento e inclusão de *plugins* personalizados. Os recursos do sistema acessíveis de diferentes dispositivos, como por exemplo, computador, *tablet* e *smartphone*. Na seção a seguir, são apresentados alguns *plugins* do tipo Bloco.

2.2.1 *Plugins Blocks* (Blocos) para Moodle

O repositório de *plugins* do Moodle está organizado por categorias. Essas categorias são estabelecidas de acordo com as funções dos *plugins*. Neste trabalho foi considerada a categoria Blocos, pois a ferramenta desenvolvida, o *plugin* WebMonitor, se enquadra nesse tipo. A categoria Blocos agrupa *plugins* de diferentes funcionalidades, mas que podem ser adicionados com facilidade aos cursos para atender necessidades específicas. A Figura 6 apresenta um recorte da página do repositório de *plugins* do Moodle, por categorias, com destaque da categoria Blocos.

Figura 6 – Categorias de *plugins* para o sistema Moodle



Fonte: <https://moodle.org/plugins/>

Categoria Blocos – nesta categoria haviam 263 *plugins* disponíveis. Desse total, seis têm seu desenvolvimento voltados para criação de gráficos e relatórios. O *plugin* WebMonitor foi desenvolvido com foco, também, em atender este tipo de demanda, ou seja, gerar informações visuais para dá suporte as atividades do professor ou tutor. O Quadro 1 apresenta uma breve descrição desses *plugins*, baseada nas documentações fornecidas pelos mantenedores dos *softwares* junto ao repositório de armazenamento e publicação de *plugins* do Moodle.

Quadro 1 – Plugins do tipo Bloco para monitorar ações de estudantes

Nome do plugin	Descrição resumida, retirada da página do plugin
Configurable Reports block_configurable_reports	Este bloco é um construtor de relatórios personalizados do Moodle. É uma ferramenta adequada para administradores ou professores. Moodle versão: 2.2 a 2.9 Mantido por Juan Leyva
Analytics graphs block_analytics_graphs	Bloco que gera gráficos para facilitar as decisões pedagógicas. Os gráficos têm capacidades de zoom e permitir uma comunicação rápida com os alunos através de e-mail. Moodle versão: 2.2 a 2.9 Mantido por Marcelo Schmitt
Blocks: Dashboard block_dashboard	Elemento gráfico do painel de consulta usando biblioteca MIT JQplot e outras bibliotecas. Moodle versão: 1.9 a 2.5 Mantido por Valery Fremaux
Statistics (Graph Stats) block_graph_stats	Este bloco permite que você visualize um pouco gráfico seu Moodle com estatísticas de visitantes. Moodle versão: 2.0 a 2.4 Mantido por Éric Bugnet e Vadim Dvorovenko
My Stats block_mystats	Mostra estatísticas sobre a atividade dos alunos em todo o site. Mostra gráficos e estatísticas para fóruns, questionários, posts em blogs e mais. Moodle versão: 2.2 a 2.4 Mantido por Nathan Robbins
Analytics and Recommendations block_analytics_recommendations	Ferramenta para estudantes e professores. Ele mostra visualmente a participação dos alunos em cada atividade curso e mostra as recomendações para os alunos sobre as atividades que eles devem trabalhar para melhorar a sua nota final. Moodle versão: 2.0 a 2.2 Mantido por Cristina Fernández Sampayo

Fonte: <https://moodle.org/plugins/browse.php?list=category&id=2>

O *plugin Configurable Reports* permite a criação de relatórios e gráficos. Mas sua configuração inicial requer um conhecimento prévio sobre a estrutura e funcionamento do Moodle. Dessa forma, seu uso é mais voltado para administradores. Além disso, as estatísticas fornecidas são baseadas em *hits*⁶ de acesso.

O *Analytics graphs* é um *plugin* que foi adicionado recentemente no repositório do Moodle. Seu desenvolvimento é resultado da pesquisa de Zielinski e Schmitt (2015), com o trabalho publicado na revista RENOTE (Novas Tecnologias na Educação). A ferramenta se baseia em *Learning Analytics*⁷. Os dados recuperados são representados por meio de três gráficos que são: visualização de conteúdos acessados, visualização de submissões e visualização de participação no ambiente.

Os demais *plugins*, apresentados no Quadro 1, não apresentam uma documentação com detalhes de seus funcionamentos. Nota-se pela descrição em suas páginas que suas

⁶ Hit é uma espécie de contador estatístico que acrescenta +1 cada vez que um arquivo é chamado pelo site.

⁷ <http://learning-analytics.info/>

estatísticas são baseadas em *hit* de acesso, com exceção do *plugin Analytics and Recommendations*, que cria tabelas baseadas na participação, e apresenta dois gráficos que possibilitam a comparação do desempenho entre alunos.

A seção seguinte aborda o tema sobre monitoramento de estudantes em AVAs, nessa explanação será dada ênfase à importância do acompanhamento dos alunos na realização de suas atividades.

2.3 MONITORAMENTO DE ESTUDANTES EM AVA

O monitoramento de estudantes na modalidade de ensino EaD mediada por TICs, assim como em qualquer outro meio que possibilite a efetivação de processo da educação formal, se constitui em uma importante estratégia empregada no processo educacional que impacta no sucesso da aprendizagem (MOORE; KEARSLEY, 2007). A aplicação de técnicas de análise de dados para identificar o desempenho acadêmico e o desenvolvimento de ferramentas para visualização de fatores que evidenciem o comportamento dos estudantes em um AVA pode ajudar o trabalho dos educadores e da equipe pedagógica responsável por um curso gerenciado nesses ambientes. O objetivo desse tipo de ferramenta é oferecer suporte à tomada de decisão na condução de atividades acadêmicas diversas, planejamento ou mesmo na concepção de modelos de cursos (BEHAR, 2009).

A seguir, serão apresentados diversos trabalhos que foram direcionados ao monitoramento das ações dos alunos, ou voltados à análise da ação de tutoria na condução de cursos gerenciados por um AVA, semi-presenciais e a distância.

Para auxiliar os tutores nas atividades de acompanhamento dos alunos em um curso suportado por AVA, Almeida; Pimentel e Stiubiener (2012) desenvolveram um trabalho no qual foram mapeados os indicadores da ação de tutoria. Foram monitorados os fóruns, *e-mails* e *chats*, do ambiente Tidia-AE⁸. Os indicadores levantados são apresentados na Figura 7, a seguir.

⁸ <http://www.tidia-ae.usp.br/portal>

Figura 7 – Indicadores da ação de tutoria

Atividades	Indicadores
Fóruns	Quantidade de fóruns propostos, duração, quantidade de intervenções realizadas.
Bate papo	Quantidade de chats, duração, grau de participação do tutor, ausências e atrasos.
Envio e recebimento de e-mails	Número de e-mails recebidos e enviados pelo tutor, tempo de retorno/respostas do tutor para cada mensagem.
Resposta aos alunos	Tempo de retorno ao aluno por meio de data e hora de sua publicação.
Correção de atividades diversas	Tempo para iniciar a correção após a entrega do trabalho, tempo médio, mínimo e máximo de retorno.
Publicação e atualização das informações no mural do ambiente	Número de publicações postadas, conforme solicitações da coordenação, tempo de atualização das informações.
Publicação e disponibilização de material complementar	Número e frequência dos materiais publicados.

Fonte: Almeida; Pimentel e Stiubiener (2012, p. 7)

Como resultado do trabalho, um protótipo de ferramenta foi apresentado pelos autores. Essa ferramenta se baseia em alertas automatizados que utilizam os recursos do AVA para enviar *e-mails*. Os alertas são direcionados a dois atores do processo: os tutores e os gestores de cursos. Os tutores recebem informações sobre a participação dos alunos, por exemplo, avisos sobre a existência de mensagens de alunos no *e-mail* interno do AVA, postagens de alunos nos fóruns, alunos que não acessam o sistema, atividades não corrigidas, etc.

Os gestores recebem dados das ações dos tutores sobre o acompanhamento dos alunos, por exemplo, aviso sobre os tutores que não respondem as mensagens aos alunos dentro de um tempo estimado, aviso sobre os tutores que não acessam o sistema regularmente, etc, Figura 8. Observa-se nessa investigação que o acompanhamento pedagógico ocupa um lugar de destaque na realização de cursos mediados por AVA. Contudo, o trabalho realizado apresenta limitações, pois não abrangeu a totalidade das interações dos alunos com os todos os recursos (conteúdos), de modo que foram observadas apenas as interações com os fóruns e os *chats*. A atenção maior dos estudos foi direcionada as interações dos alunos com os tutores.

Figura 8 – Tela inicial do gestor de cursos

Controle Geral	
Alertas Total de mensagens respondidas após 48 horas: 15 Total de mensagens respondidas após 12 horas: 23 Total de tutores que não acessam o sistema: 2 Total de tutores que não acessam os fóruns: 0 Total de tutores que não postam comentários nos fóruns: 3 Total de tutores que não postaram as notas no prazo: 9	Consulta ao Relatório detalhado Busca por pólo, curso, disciplina, tutores, períodos
Resumo das ações de Tutoria Média de acessos e tempo de permanência do tutor no ambiente; Tempo médio de entrega de notas Desempenho dos tutores no fórum de dúvidas	

Fonte: Almeida; Pimentel e Stiubiener (2012, p. 8)

O trabalho de Lyra e Santos (2012) apresenta o desenvolvimento de um *plugin* para o sistema Moodle. Essa ferramenta foi baseada na técnica de programação de agente de *software*, com ênfase na utilização de agentes reativos. A principal função do *plugin* é monitorar as entregas de tarefas pelos alunos. Neste acompanhamento realizado por agentes, foram visados dois processos: o controle de presença de alunos, alertando sobre a baixa quantidade de acesso, e o envio de alerta sobre as datas agendadas para a entrega de atividades. Dessa forma, a iniciativa do trabalho demonstrou que as aplicações de técnicas específicas ajudam na redução do esforço no acompanhamento dos estudantes.

De acordo com Severo; Passerino e Lima (2013), acompanhar a participação dos alunos em atividades no AVA auxilia o professor na intervenção pedagógica durante o desenvolvimento da aprendizagem. Mas, destaca que os educadores podem enfrentar dificuldades para sintetizar todo o volume de informação produzido pelas interações realizadas no ambiente. Os autores propõem o desenvolvimento de um *plugin*, também para o sistema Moodle, que utiliza uma camada baseada nas técnicas de mineração de dados para extrair informações sobre o nível de intervenção pedagógica. O estudo demonstra a importância da participação dos professores e tutores no processo que denominam de mediação. O resultado da análise é apresentado em formato de relatórios e gráficos, mas sem a utilização de recursos de visualização da informação, Figura 9.

Figura 9 – Monitoramento por estudante



Histórico de Regulação da Aprendizagem

Curso: Porto Alegre T2
Estudante: Aluno 1

Período:	Nível de regulação	Valor
01/08/2011 a 31/08/2011	Controle Direto Resposta Verbal	6
	Controle Direto Solicitação de Ajuda	2
	Controle Indireto Pergunta Orientada	1
	Controle Indireto Pergunta	1
01/09/2011 a 30/09/2011	Controle Direto Resposta Verbal	7
	Controle Direto Solicitação de Ajuda	2
	Controle Indireto Pergunta Orientada	1
	Controle Indireto Pergunta	1
01/10/2011 a 31/10/2011	Controle Indireto Pergunta	87

Fonte: Severo; Passerino e Lima (2013, p. 4)

A importância do acompanhamento dos estudantes no AVA também foi destacado no trabalho de Silva et al. (2013), que projetaram duas ferramentas, baseadas na tecnologia de agentes, para apoiar as ações de tutores e professores. Essas ferramentas foram denominadas de Alert@me e MAIN. A primeira inspeciona o AVA e avisa os alunos por meio do envio de SMS (mensagens de texto via celular), alertando sobre a ocorrência de eventos e atividades. Já o MAIN, envia *e-mail* complementando a ação do Alert@me. A principal função dessa segunda ferramenta é monitorar a frequência de acesso ao sistema e a participação em fóruns e as entregas de tarefas.

Outro trabalho voltado para a problemática de monitoramento e acompanhamento em AVA foi o desenvolvido por Santos et al. (2014). Em seus estudos, os autores propuseram o desenvolvimento de um sistema denominado de eTutor - Ambiente de Aprendizagem Interativa. A base de funcionamento desse ambiente é o uso de Objetos de Aprendizagem Interativos (OAI). Em suas concepções, os OAI devem possuir duas capacidades fundamentais: monitorar o aprendizado de aluno e alertar o professor ou tutor sobre as dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos estudantes. Os autores enfatizam que o uso da tecnologia auxilia os educadores na condução de ações de intervenção.

Diante dos trabalhos apresentados, pode-se perceber que todos buscam desenvolver uma solução para um problema em comum: o monitoramento ou acompanhamento dos estudantes em AVA. As diferentes soluções apresentadas dão conta de aspectos relevantes desse processo. Assim, a solução que este trabalho apresenta está mais focada em apresentar uma forma de representar as interações dos alunos com os recursos de maneira visual e interativa, de forma que possibilite o professor ou tutor manipular esses dados para melhor compreender como os alunos estão acessando os conteúdos disponíveis no AVA. Essa forma de representação é possível com a utilização de recursos de uma área específica da computação, a Visualização da Informação (VI). Dessa forma, foi construído um quadro comparativo entre os estudos realizados e este trabalho para verificar o emprego de recursos de VI.

Quadro 2 – Recursos de Visualização de Informação em monitoramento

Autor/Título do trabalho/Ano	Plataforma /AVA	Objeto de estudo/ Acompanhamento	Usa recursos de VI
ALMEIDA, A. et al. – 2012. Estratégias para o Monitoramento de Ações de Tutoria na Educação a Distância.	Tidia-AE	Ações de tutoria / Ações do Tutor	Básico
LYRA, F.; SANTOS, N. – 2012. Agentes de Software no Monitoramento de Alunos em Educação a Distância.	Moodle	Ações do aluno / Entrega de Tarefas	Não

SEVERO, C. E. P. et al. – 2013. Mediação pedagógica em Ambiente Virtual de Aprendizagem com apoio tecnológico.	Moodle	Mediação pedagógica / Conteúdo das interações	Básico
SILVA, R. G. et al. – 2013. Tutoria Virtual Baseada em Sistemas Multiagente.	Moodle	Ações do aluno / Eventos e Entregas de Tarefas	Não
SANTOS, R. S. et al. – 2014. eTutor: Um Ambiente de Aprendizagem Interativo.	eTutor	Ações do aluno / Frequência das interações com objetos de aprendizagem	Básico
Esta proposta – 2015. Uma ferramenta de apoio para a análise de comportamento de estudantes em ambientes virtuais de aprendizagem	Moodle	Interação aluno-conteúdo / Interação do aluno com os conteúdo de aprendizagem	Avançado

Fonte: Produção do autor

A seção a seguir apresenta a técnica de visualização de informação desenvolvida por Johnson e Schneiderman (1991), denominada de *Treemap*. Esta técnica foi utilizada no desenvolvimento da ferramenta de análise proposta neste trabalho.

2.4 TREEMAP – UMA TÉCNICA DE VISUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÃO (VI)

A área de Visualização de Informação (VI) é relativamente recente e busca aplicar técnicas de computação gráfica para ajudar no processo de análise de dados. Nas metodologias dessas técnicas, as informações são representadas por estruturas visuais gráficas manipuláveis, através de hierarquias de dados em espaços delimitados. Assim, com a combinação de alguns elementos como a computação gráfica, as interfaces homem-computador e mineração de dados, é possível criar representações gráficas, de modo que o usuário possa utilizar sua percepção visual para melhor analisar e compreender as informações (VAZ; CARVALHO, 2004).

No trabalho de Freitas et al. (2001) é apresentado um estudo introdutório e explanatório sobre as técnicas de VI, de acordo com os autores, essas técnicas procuram:

[...] representar graficamente dados de um determinado domínio de aplicação de modo que a representação visual gerada explore a capacidade de percepção do homem e este, a partir das relações espaciais exibidas, interprete e compreenda as informações apresentadas e, finalmente, deduza novos conhecimentos (FREITAS et al., 2001).

Outro aspecto importante é a possibilidade de interação com os objetos representativos. Por meio desse recurso são disponibilizadas funções pelas quais o usuário pode interagir e explorar essas representações, através de ações em diferentes níveis de

organização dos dados. Assim, o usuário realiza ações que causam alterações na representação visual de modo que novos aspectos do conjunto de dados possam ser observados, melhorando a percepção e o reconhecimento da informação transmitida. Desse modo, é necessário possibilitar formas de manipulação do conjunto de dados, tanto geométrica, por exemplo, rotações e *zoom* na representação gráfica; como analiticamente, por exemplo, a redução ou a expansão do conjunto de dados exibido, respondendo aos critérios estabelecidos pelo usuário (FREITAS et al., 2001).

De acordo com Moissa et al (2013), as técnicas de representação podem ser compreendidas como estruturas de representações ou ainda como maneiras de representar os dados visualmente, ou seja, é o que o usuário verá em sua tela e o que facilitará a descoberta de informações. Essas técnicas são classificadas em quatro categorias:

a) Ortogonais – contém gráficos de barras, linhas, áreas, dispersões, entre outros. São utilizadas quando as variáveis analisadas são no máximo três;

b) Multidimensionais – são utilizadas quando as variáveis analisadas são no mínimo três. Esta categoria contém o gráfico de coordenadas paralelas (*Parallel coordinates*);

c) Árvores – são utilizadas quando os itens representados possuem um relacionamento hierárquico entre si. É o caso das árvores genealógicas e dos diretórios de arquivos. Estas técnicas podem ser baseadas em cinco tipos de representação: por nós e arestas, aninhamentos, adjacências, endentações e matrizes. Esta categoria contém os gráficos como *Treemaps*, árvores hiperbólicas (*Hyperbolic tree*), cônicas (*Cone tree*) e radiais;

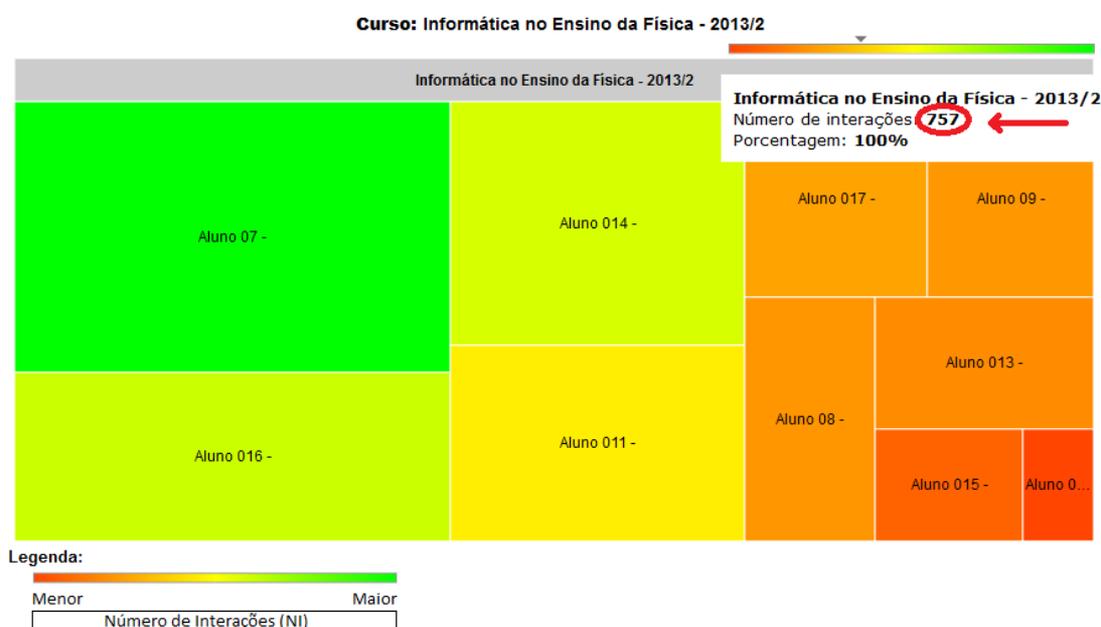
d) Redes – técnicas utilizadas para representar relacionamento entre os itens, porém não necessariamente hierárquicos. Esta categoria engloba os grafos, sejam estes direcionados ou não.

Neste trabalho, foram utilizadas representações das categorias Ortogonais e Árvores, mais precisamente a técnica de representação por *Treemap*, desenvolvida Johnson e Schneiderman (1991). Esta tipo de representação se mostrou o mais adequado devido a forma como os dados no AVA Moodle estão relacionados hierarquicamente.

Johnson e Schneiderman (1991) propuseram a *Treemap* como técnica interativa que utiliza uma estrutura hierárquica para o espaço da tela com a finalidade de representar os dados. Esse espaço bidimensional é preenchido por retângulos que representam as informações. A área desses retângulos é relativa e proporcional ao valor de uma variável previamente estabelecida, e assim a primeira área (espaço) vai se subdividindo para formar subáreas (ou subespaços) de dados.

De acordo com Vila Nova (2010), a utilização de *Treemaps* em análise de dados permite destacar anomalias e identificar padrões escondidos em coleções de dados. A Figura 10 mostra um esquema básico de um exemplo de informações visualizadas em um gráfico *Treemap*. Nessa ilustração, os alunos de um curso são representados pelos retângulos com seus respectivos nomes. O tamanho e a cor do retângulo é definido pela quantidade de interações que cada estudante teve com os recursos e atividades do AVA.

Figura 10 – Esquema básico de representação de informação usando *Treemap*



Fonte: Produção do autor

Esta técnica possui algumas vantagens descritas por Freitas et al. (2001), que foram consideradas em sua escolha para o desenvolvimento da ferramenta proposta neste estudo, tais como:

- (i) Flexibilidade: os retângulos podem ser adaptados, redimensionados, ordenados ou coloridos seguindo padrões estabelecidos.
- (ii) Interatividade: a possibilidade de modificação na aparência dos retângulos favorece mais interação entre usuário e informação.
- (iii) Usabilidade: de fácil usabilidade, pois somente o mouse controla os *zooms* nos retângulos.
- (iv) Interface: a interface visual é bem simples e intuitiva por ser formada apenas por retângulos com pouco texto.

- (v) Implementação: os algoritmos são de fácil implementação, pois não exigem recursos computacionais avançados.
- (vi) Adaptabilidade: pode ser adaptada em AVA como o Tidia-AE e o Moodle.

Além dessas características, a técnica *Treemap* pode ser utilizada como apoio em avaliações e acompanhamento de atividades em AVAs, pois a ferramenta gráfica ajuda a melhorar a percepção do desempenho e comportamento dos estudantes (VILA NOVA, 2010). A possibilidade de combinar variáveis e representá-las visualmente em um gráfico informativo fornece uma nova forma de extrair, interagir, manipular e analisar informações dos estudantes no ambiente virtual (SMITH; FIORE, 2001).

A próxima seção apresenta os tipos de interação mais comuns no AVA, com base na teoria de Moore (1989) sobre os três tipos de interação na EaD. As interações figuram no ambiente virtual como a “dinâmica de movimentação” que pode caracterizar o comportamento dos agentes envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, nesta abordagem, o estudo será direcionado para a interação que o estudante estabelece com o conteúdo de ensino disponibilizado no AVA.

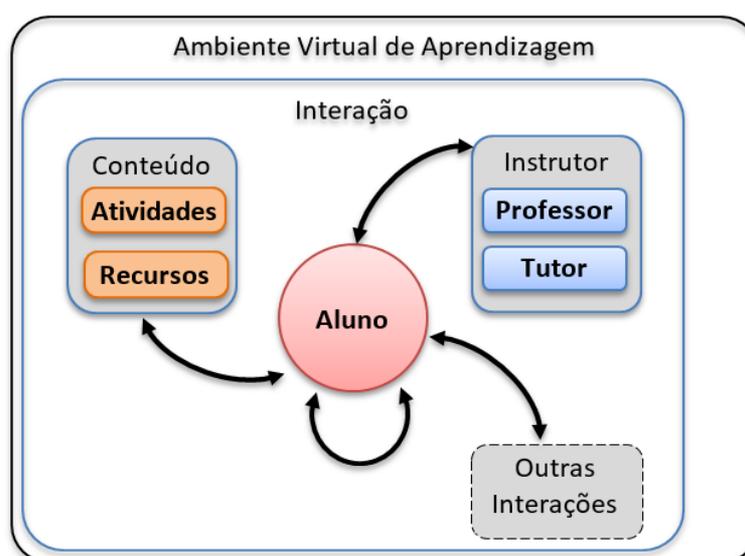
2.5 INTERAÇÃO EM AVA

O termo ‘interação’ aparece com frequência em vários trabalhos que foram consultados durante esta investigação. Na maioria deles, o termo é empregado para designar a ação de comunicação estabelecida entre os usuários do sistema. Outro significado comumente associado é o de ação recíproca entre dois ou mais indivíduos. Nesta seção será delimitado o termo interação, de acordo com a significação abordada neste trabalho.

No dicionário Aurélio (2010), versão eletrônica, **interação** tem os seguintes significados: 1) – Palavra formada pelo prefixo **inter**, que por sua vez significa *posição intermediário* ou *reciprocidade*, mais o substantivo **ação** que significa *ato ou efeito de agir, manifestação de uma força*, etc., nesse sentido, interação é a ação que se exerce mutuamente entre duas ou mais coisas, ou duas ou mais pessoas; 2) – Relacionado a ciência física, a interação é a *ação mútua entre duas partículas ou corpos*, ou a *força que duas partículas exercem uma sobre a outra quando estão suficientemente próximas*. Por estas designações percebe-se que o termo interação extrapola o significado de ação recíproca entre pessoas e abrange também a ação e reações entre elementos e coisas.

Moore (1989) descreve três tipos de interação na Educação a Distância: aluno-conteúdo, aluno-instrutor e aluno-aluno. Esses três tipos de interação são apontados pelo autor como cruciais para o sucesso da aprendizagem na EaD. No contexto desta pesquisa, o AVA é a ferramenta tecnológica utilizada para dar suporte aos cursos na modalidade EaD ou como suporte à realização de disciplinas em cursos semi-presenciais. Assim, os registros das interações que acontecem por meio do AVA constituem-se em fontes de dados importantes no acompanhamento dos alunos. A seguir, a Figura 11 apresenta as principais interações da EaD segundo Moore, presente também nos AVAs.

Figura 11 – Principais tipos de interação em um AVA



Fonte: Produzida a partir do modelo de Moore (1989)

Interação aluno-conteúdo

De acordo com Moore (1989), a interação aluno-conteúdo é uma característica definidora do processo educativo, porque sem ela não pode haver educação, pois é na interação com o conteúdo intelectual que resulta a mudança na forma de compreender, de perceber, ou de estruturar e organizar os conceitos na mente do aluno. Para Maia e Mattar (2007), mesmo na leitura de um texto ocorre interação entre o leitor e o conteúdo do texto, assim como, entre o leitor e autor do texto. Desta forma, a interação vista desta perspectiva, é uma ação transformadora que age tanto sobre o indivíduo que aprende, como no conteúdo apreendido, pois ao interagir com um conteúdo o aluno o assimila, e isso leva a uma mudança no comportamento diante de situações que envolvam os conhecimentos adquiridos.

Na Educação a Distância, o conteúdo necessário para que aconteça a interação aluno-conteúdo é criado e apresentado pelos profissionais que elaboram o curso e ajudam cada

aluno à medida que ele interage com o conteúdo transformando-o em conhecimento pessoal (MOORE; KEARSLEY, 2007). Em alguns modelos, existem equipes bem definidas para criação, revisão e organização dos conteúdos, como por exemplo, equipe administrativa, pedagógica, produtores de conteúdo e especialistas técnicos. Nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, a interação aluno-conteúdo se dá pela manipulação dos recursos disponibilizados pelos LMS, por exemplo, leitura de arquivos, visualização de imagens e vídeos, etc.

Interação aluno-instrutor

Moore (1989) descreve como o segundo tipo de interação considerado como essencial por muitos educadores, e como altamente desejável por muitos alunos. Nesse tipo de interação, os instrutores (mediadores) a distância tentam atingir os objetivos partilhados com todos os outros educadores. Eles procuram estimular ou, pelo menos, manter o interesse do aluno no que deve ser ensinado, para motivar o aluno a aprender, para melhorar e manter o interesse do mesmo. Esse tipo de interação tem o papel importante de orientar e motivar o aluno, mas também visa apresentar os conteúdos e tarefas. Estas podem ser a apresentação de informações, demonstrações de perícias, ou modelagem de certas atitudes e valores.

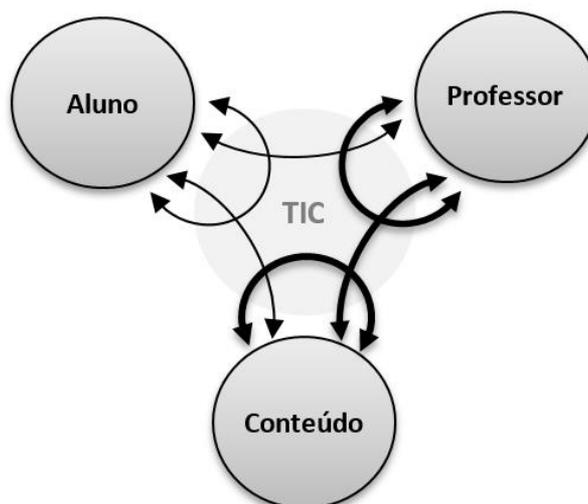
Esse tipo de interação é, de fato, muito importante. No AVA ela acontece por meio dos canais de comunicação disponíveis como: fórum, *chat*, mensagem, *e-mail*, etc. Em muitos casos são marcados também os encontros presenciais. A extensão e a natureza desse apoio variam de acordo com o nível de escolaridade dos alunos, a personalidade do mediador, e outros fatores.

Interação aluno-aluno

É a interação entre um aluno e outros alunos, sozinhos ou em grupo, com ou sem a presença em tempo real de um instrutor. Essa interação entre os membros de uma classe ou grupo é um recurso extremamente valioso, sendo essencial para que haja a aprendizagem. Na interação com outros alunos do curso, eles podem compartilhar uma forma diferente do entendimento sobre determinado conteúdo ou tema de estudo. Também pode facilitar o entendimento de conteúdos pelo fato de compartilhar uma “linguagem” comum entre os membros de um grupo.

Além desses três tipos de interação, existem ainda outras interações, como por exemplo, as propostas por Pardamean; Suparyanto e Kurniawan (2013), que amplia esse quadro para seis tipos de interação, como apresentado na Figura 12.

Figura 12 – Interação entre os elementos de *e-Learning*



Fonte: Adaptado a partir de Pardamean; Suparyanto e Kurniawan (2013)

Nos AVAs, a interação professor-professor pode ser entendida como aquela que se dá entre os organizadores e mediadores do processo educativo, principalmente professores e tutores, ela é efetivada através de *chats*, fóruns, *e-mails*, etc. A interação professor-conteúdo se dá em vários momentos, mas é caracterizada principalmente pela criação, visualização e disponibilização do mesmo no AVA. Por último, a interação conteúdo-conteúdo consiste na ligação entre documentos, como por exemplo, através de *link*, indexação, ou mesmo referências (PARDAMEAN; SUPARYANTO e KURNIAWAN, 2013).

De modo geral, é de grande importância que nos processos de EaD apoiados por AVAs, todos os tipos de interação sejam estimulados e apoiados por diferentes formas de TICs, possibilitando a comunicação entre os atores do processo educativo, levando em consideração a importância do planejamento dos conteúdos e as estratégias para se desenvolver todos os tipos de interação. A seguir, apresenta-se um quadro onde se classificou os elementos (variáveis) utilizados em trabalhos já realizados, e que foram considerados por esta investigação como leituras complementares, que contribuíram para este trabalho. Essa classificação aqui sugerida se baseia na teoria de Moore (1989) proposta para classificar as principais interações na EaD.

Quadro 3 – Classificação de variáveis segundo os tipos de interação de Moore (1989)

Autor(es) / Ano	Dados observados	Tipos de interação envolvidos
TOBARRA, Llanos. et al. (2014)	Nº de mensagens publicadas	A ↔ A, A ↔ M
	Nº de mensagens respondidas	A ↔ A, A ↔ M
	Nº de conversas iniciadas	A ↔ A, A ↔ M
	Nº de conversas iniciadas sem respostas	A ↔ A, A ↔ M
	Nº de conversas que postou uma mensagem	A ↔ A, A ↔ M
	Nº de fóruns que postou uma mensagem	A ↔ C, A ↔ A, A ↔ M
BOGARÍN, Alejandro. et al. (2014)	Tempo gasto com conteúdos	A ↔ C
	Tempo gasto com tarefas práticas	A ↔ C
	Tempo gasto para rever fóruns	A ↔ C
	Tempo de espera para visualizar um conteúdo	A ↔ C
	Tempo de espera para visualizar uma tarefa	A ↔ C
	Tempo gasto para posta uma tarefa	A ↔ C
	Nº de palavras por <i>posts</i> no fórum	A ↔ C
	Nº de sentenças por <i>posts</i> no fórum	A ↔ C
PUTNIK, Zoran. et al. (2013)	Todos os dados sobre o uso de Wiki	A ↔ C, A ↔ A, A ↔ M
	Nº de visualização das atividades do curso	A ↔ C
HASEGAWA, Dai. et al. (2013)	Taxas de conclusão totais de todos os conteúdos	A ↔ C
	Pontuação no exame de qualificação	A ↔ C
MANSUR, A. B. F.; YUSOF, Norazah. (2013)	Todas as atividades no Moodle	A ↔ C, A ↔ A, A ↔ M
	Registros da tabela <i>log</i>	A ↔ C, A ↔ A, A ↔ M
SLANINOVA, Katerina. et al. (2012)	Eventos armazenados nos logs	A ↔ C, A ↔ A, A ↔ M
WU, Ai-Lun; WU; Shun-Jyh; LIN; Shu-Ling. (2011)	Nº de acessos as atividades propostas no curso	A ↔ C
KHAN, Farman Ali. et al. (2009)	Nº de visitas conteúdos e objetos de aprendizagem	A ↔ C
	Nº de tentativas em exercícios e testes	A ↔ C
	Nº participação em fórum	A ↔ C, A ↔ A, A ↔ M
	Nº mensagens entre membros da turma	A ↔ A
JÓKAI, Erika. (2009)	Dados de logs do sistema Moodle	A ↔ C, A ↔ A, A ↔ M

Fonte: Produção do autor

Nota: Tipos de interação - A ↔ C = aluno-conteúdo, A ↔ A = aluno-aluno, A ↔ I = aluno-instrutor.

As variáveis utilizadas em todos os trabalhos apresentados no Quadro 3 são mensuráveis e, portanto, podem ser utilizadas para estudos sobre a interação em AVA como foi demonstrado nos referidos trabalhos. Assim, a proposta de classificação por tipos de interação pode ajudar na escolha das variáveis. Nesta investigação foram utilizadas apenas as variáveis que envolvem as interações aluno-conteúdo (A ↔ C). As mesmas foram usadas para gerar informações visuais do comportamento por meio das interações dos alunos nas turmas observadas.

2.6 TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção são apresentados alguns trabalhos que estão relacionados ao tema desta pesquisa. São trabalhos que envolvem estudos sobre a análise de dados em AVAs. Esses estudos colaboraram na orientação e condução de muitas etapas durante a realização desta investigação.

Khatri; Chouskey e Singh (2013) realizaram uma análise comparativa do modelo *e-Learning* e o ensino tradicional. O objetivo do estudo foi gerar conhecimento para subsidiar a tomada de decisão de gestores quanto à viabilidade de implantação e utilização dessa tecnologia educacional. A análise enfocou quatro elementos do *e-Learning*: a) o tipo de conteúdo; b) a comunicação e avaliação; c) a qualidade do material ou do conteúdo; d) a qualidade da aprendizagem dos alunos. Esse trabalho não relata qual plataforma foi utilizada para criação do AVA. Mas, em suas conclusões percebe-se a indicação do uso do formato *e-Learning* juntamente com a forma tradicional de ensino, ou seja, recomenda-se o *b-Learning*.

No trabalho conduzido por Pardamean; Suparyanto e Kurniawan (2013) buscou-se analisar a eficiência e eficácia do modelo *e-Learning* suportado por AVA, o qual foi comparado o desempenho dos alunos com turmas de ensino presencial. O estudo foi conduzido com um grupo experimental utilizando o método *b-Learning*, enquanto o grupo de controle utilizou o método presencial. Na análise foram realizados o teste T e análise de correlação de Pearson. Na aplicação do teste T calcula-se o p-valor presumindo-se que: a) os dados de cada um dos conjuntos sejam independentes, b) os dados dos dois conjuntos sejam medidas intervalares ou de razão, c) os dois conjuntos tenham distribuições normais e d) os dois conjuntos tenham o mesmo desvio padrão (WAINER, 2011). A correlação de Pearson é a medida do nível de influência entre dois grupos, onde se avalia o quanto um grupo é influenciado ou não por outro. O resultado dessa mensuração é um valor entre -1 e 1, sendo interpretada, de maneira resumida, de três formas: 1) valor próximo de -1 indica correlação negativa muito forte, 2) valor próximo de 1 indica correlação positiva muito forte e 3) valor próximo ou igual a 0 indica ausência de correlação (WAZLAWICK, 2009). Nesse trabalho, os resultados demonstraram que os estudantes do grupo experimental tiveram um desempenho significativamente melhor que aqueles do grupo de controle.

Sael; Marzak e Behja (2013) desenvolveram um método de pré-processamento de dados que foi aplicado aos *logs* do Moodle. Os objetivos do estudo foram: a) oferecer uma análise do ambiente de *e-Learning*, a fim de fornecer *insights* interessantes sobre o processo de aprendizagem; b) ajudar os professores no acompanhamento de seus alunos e c) auxiliar na

tomada de decisões sobre a organização e eficácia do conteúdo. A pesquisa foi desenvolvida seguindo o processo de mineração de dados aplicada a *web*.

Nessa abordagem, os autores também aplicaram técnicas de apresentação de gráficos multidimensionais para melhorar a visualização dos acessos dos usuários. Como resultado, concluíram que as variáveis agregadas podem fornecer, aos professores e tutores, conhecimento sobre o processo de aprendizagem dos alunos de acordo com diferentes níveis de conteúdo acessado. O estudo ainda demonstrou que a maioria dos alunos tem acesso com duração inferior a dez minutos. Os alunos com maior tempo de acesso obtiveram uma boa pontuação no estudo de caso realizado. Contudo, não foram determinadas correlações de dependências entre o tempo de acesso e os resultados.

No trabalho de Cobo; Rocha e Rodríguez-Hoyos (2013), os autores desenvolveram uma metodologia para avaliar e classificar o nível de interatividade dos estudantes em AVA. O estudo dividiu a participação dos alunos em três grupos:

(i) - Interação social:

- Número de mensagens lidas,
- Número de mensagens respondidas,
- Número de debates iniciados.

(ii) - Materiais e recursos:

- Número de dias que ficou ativo,
- Número de recursos que visualizou,
- Assinatura de recursos,
- Número de instruções indicadas pelo tutor que foram lidas.

(iii) - Atividades e tarefas:

- Participação em pesquisas,
- Testes de avaliação,
- Tarefas realizadas.

De acordo com os autores, os resultados demonstraram que o modelo construído permitiu analisar o grau de interatividade no AVA. Com o índice de interatividade obtido foi possível analisar o comportamento dos alunos e identificar aqueles menos ativos. O estudo também demonstrou que pode haver uma correlação entre o nível de participação (interatividade) e os resultados alcançados pelos alunos. Todavia, essa correlação deve ser interpretada como um indicador da dedicação e interesse dos alunos no processo de ensino-

aprendizagem, pelo menos até que estudos mais aprofundados possam constatar a existência (ou não) dessa correlação.

Tanto o trabalho de Sael; Marzak e Behja (2013), como o de Cobo; Rocha e Rodríguez-Hoyos (2013) se assemelham a esta investigação por desenvolverem análise sobre o histórico de acesso dos usuários na plataforma de ensino. Entretanto, seus enfoques centram-se no desenvolvimento de técnicas e métodos de mineração de dados em ambientes educacionais. Este trabalho tem um caráter mais exploratório e busca compreender como o estudante utiliza os recursos do AVA para poder representar seu comportamento de uma forma fácil de visualizar.

A seguir, o Quadro 4 apresenta um comparativo entre os trabalhos correlatos e esta investigação, sendo destacado o modelo de ensino com foco na forma de incorporação das TICs. Assim, os trabalhos selecionados apresentam diferentes formatos e uso das tecnologias, como por exemplo, o ensino tradicional, *e-Learning*, *m-Learning* e *b-Learning*. A próxima apresenta a descrição das ferramentas utilizadas no desenvolvimento deste trabalho.

Quadro 4 – Comparativo entre os trabalhos relacionados

Autores	Modelo de ensino				Objetivo do estudo	O que foi observado	Nível de Ensino	Onde
	<i>T</i>	<i>e-L</i>	<i>m-L</i>	<i>b-L</i>				
Khatri; Chouskey e Singh (2013)	X	X			Subsidiar a tomada de decisão de gestores.	Conteúdo Comunicação e avaliação Qualidade do conteúdo Qualidade da aprendizagem	Ensino Técnico	Khandwa, Índia
Pardamean; Suparyanto e Kurniawan (2013)	X			X	Medir nível de eficiência e eficácia.	Desempenho dos alunos na realização de atividades	Ensino Superior	Jakarta, Indonésia
Sael; Marzak e Behja (2013)		X			Fornecer informações sobre comportamento dos estudantes.	O acesso dos estudantes Interação dos usuários com conteúdos	Ensino Superior	Casablanca, Marrocos
Cobo; Rocha e Rodríguez-Hoyos (2013)				X	Identificar padrões de comportamento dos estudantes.	Nível de interatividade dos estudantes	Ensino Superior	Santander, Espanha
Esta investigação			X	X	Criar uma ferramenta para visualizar o comportamento dos estudantes.	Comportamento de acesso Interação do aluno com o conteúdo	Ensino Superior	Manaus, Brasil

Fonte: Produção do autor

T = Tradicional ou presencial;

e-L = *e-Learning*;*m-L* = *m-Learning*;*b-L* = *b-Learning*.

3 MOBILMS e WEBMONITOR

Nesta seção serão apresentadas as duas ferramentas desenvolvidas e utilizadas nesta investigação. A primeira ferramenta, o MobiLMS, foi implementada por uma equipe de desenvolvedores, coordenada pela empresa de *software* Start. A participação do autor deste trabalho no desenvolvimento desse projeto se deu de forma parcial, mais precisamente como integrante da equipe de testes de validação das funcionalidades. Dessa forma, será realizada somente uma descrição das funcionalidades que foram previstas para uso no estudo de caso. A segunda ferramenta, o WebMonitor, é um *plugin* desenvolvido neste projeto, para o sistema Moodle, idealizada para auxiliar no processo de monitoramento das interações de estudantes no AVA.

3.1 MOBILMS: uma ferramenta para suporte à aprendizagem móvel

O MobiLMS é uma ferramenta adaptada a partir da versão oficial do projeto Moodle Mobile (MM), que até o início desse trabalho possuía funcionalidades limitadas, sendo mais utilizado para visualização e leitura de arquivos do AVA. A estrutura de funcionamento desse aplicativo é baseada em HTML5, fazendo uso de tecnologias *web*. Tecnicamente é composto de duas partes: um *web service* que usa protocolo REST para se comunicar com a instalação do sistema Moodle, obtendo e enviando informações durante seu funcionamento; e o aplicativo móvel utilizado como cliente para fornecer a interface de interação com o usuário (Moodle, 2015). O Quadro 5 mostra a estrutura básica dos principais diretórios e arquivos do MM, mantidos na personalização do MobiLMS.

Quadro 5 – Principais diretórios e arquivos do Moodle Mobile

Diretório / arquivo	Descrição do conteúdo
css/	- estilo e <i>layout</i> do aplicativo
img/	- imagens utilizadas no aplicativo
lang/	- arquivos de idiomas
lib/	- principais bibliotecas
plugins/	- <i>plugins</i> criados para o aplicativo
test/	- dados de teste para desenvolvedores
config.json	- principais configurações do aplicativo
index.html	- página inicial do aplicativo

Fonte: Moodle.org

De uma perspectiva mais geral, a customização do MobiLMS está focada na criação de uma ferramenta que possibilite a realização de experimentos em AVAs convencionais e móveis. Os experimentos iniciais seguem a linha de investigação sobre o comportamento e o desempenho de estudantes nesses ambientes. De modo mais específico, o MobiLMS visa dois objetivos: (i) estender as funcionalidades já presentes no AVA convencional, permitindo a realização de atividades acadêmicas através de dispositivos móveis; (ii) permitir a inclusão de funcionalidades para atender necessidades mais específicas, por exemplo, atividades locativas auxiliadas por GPS (*Global Positioning System*) e atividades para inclusão social, como o ensino e aprendizagem de Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), por exemplo.

Existem três modos de expandir o acesso às funcionalidades do AVA Moodle Convencional aos dispositivos móveis. O primeiro é por meio da utilização de um navegador *web* móvel, porém essa forma de acesso possui algumas limitações, por exemplo, o tamanho reduzido da área útil da interface do AVA visualizada na tela do dispositivo. Esse problema tem sido contornado com a criação de temas responsivos. Outro problema é a incompatibilidade com algumas funcionalidades que exigem recursos avançados que não são suportados por esses navegadores.

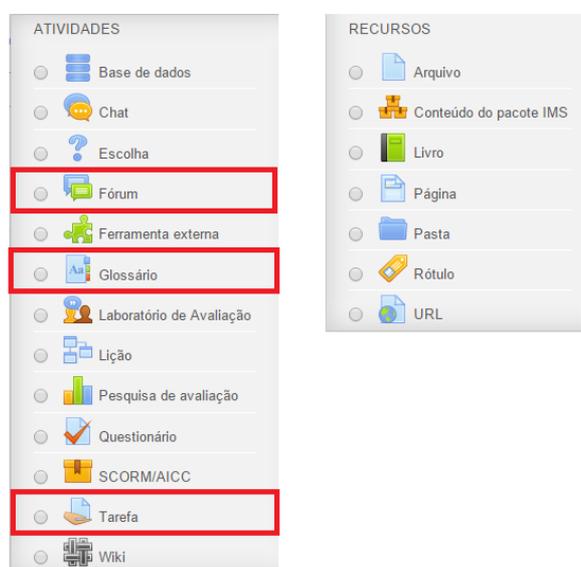
A segunda forma de acesso pode ser feita utilizando aplicações nativas do próprio Sistema Operacional (SO) do dispositivo. Para esse tipo de acesso deve-se desenvolver aplicativos específicos, que trate a particularidade de cada funcionalidade. Os aplicativos nativos dão a possibilidade de utilizar os recursos móveis e assim aproveitam os recursos disponíveis nos dispositivos, por exemplo, o reconhecimento de contexto. Apesar dessa forma de acesso possibilitar a adaptação de muitos recursos, também tem algumas limitações, sobretudo a de acompanhar o ritmo do desenvolvimento das funcionalidades do sistema *web* Convencional, assim como a compatibilidade com a variedade de dispositivos e SOs disponíveis no mercado.

A terceira forma de acessar o AVA Moodle é através de aplicações híbridas. Esse tipo de *software* une as tecnologias *web* aos recursos dos dispositivos móveis. Uma vantagem importante é o reaproveitamento do código para várias plataformas de diferentes dispositivos, o que agiliza o desenvolvimento e permite acompanhar a evolução do sistema. Mas também há limitações, duas delas são: a redução da velocidade de acesso e suavidade das transições; e a dependência das funcionalidades móveis disponíveis nos *frameworks* de desenvolvimento.

Para o desenvolvimento do projeto foi realizado um estudo para verificar quais atividades e recursos poderiam ser desenvolvidos de modo compatível em ambos os sistemas,

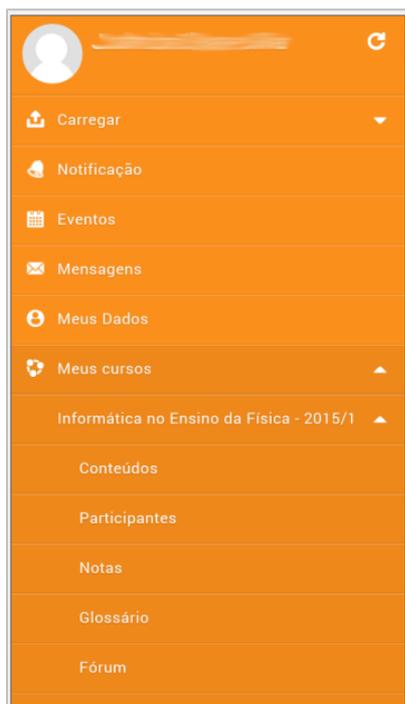
Convencional e Móvel. Nessa etapa do projeto, foi definido um escopo de desenvolvimento das funcionalidades incluídas no MobiLMS. A seleção das funcionalidades foi realizada a partir dos módulos disponíveis na instalação padrão do Moodle, versão 2.5. A escolha desta versão foi para manter a compatibilidade com a instalação do CED/UFAM. A Figura 13 mostra as atividades e recursos disponíveis, e destaca as atividades escolhidas pra desenvolvimento.

Figura 13 – Atividades e recurso de uma instalação padrão do Moodle



Fonte: Produção do autor

1 – Fórum: este recurso é um dos mais utilizados nas discussões de temas propostos para estudo no AVA. No fórum, o estudante pode ler as postagens, participar das discussões acrescentando suas opiniões. Além disso, o autor de um *post* pode alterar sua postagem editando (sobrescrevendo) o conteúdo. A Figura 14 mostra o MobiLMS exibindo o ambiente do curso Informática no Ensino de Física. A Figura 15 mostra o acesso aos fóruns do curso, onde o usuário pode escolher em qual fórum quer participar. A Figura 16 mostra a tela de leitura de um fórum. A Figura 17 mostra a tela de resposta de uma discussão.

Figura 14 – MobiLMS visão de curso

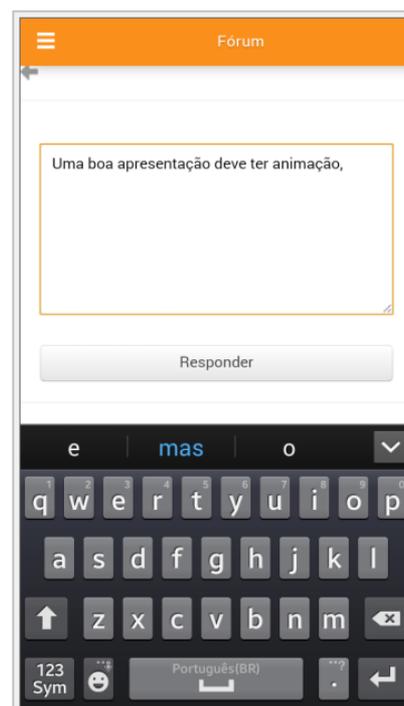
Fonte: Produção do autor

Figura 15 – Funcionalidade fórum

Fonte: Produção do autor

Figura 16 – Leitura de um fórum

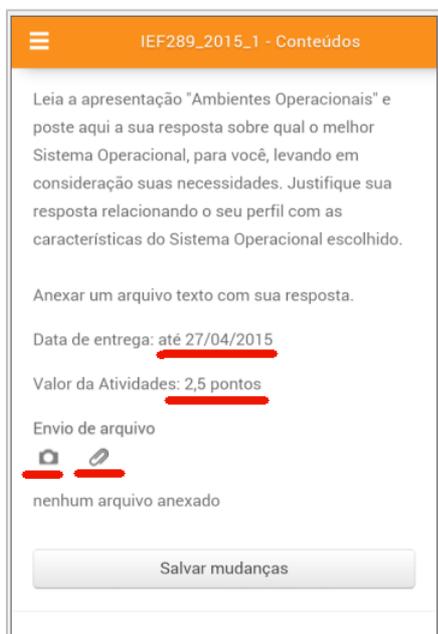
Fonte: Produção do autor

Figura 17 – Participação em uma discussão

Fonte: Produção do autor

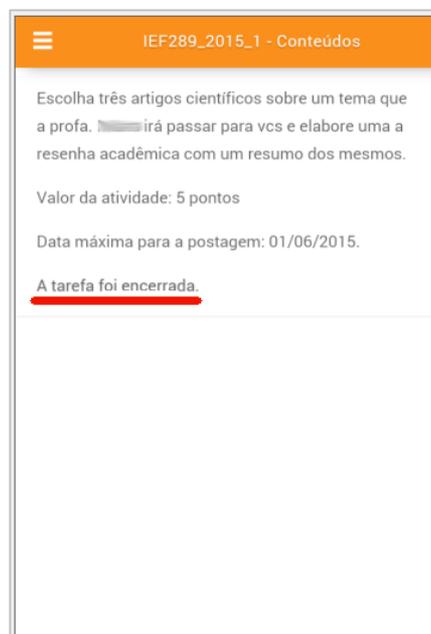
2 – Tarefa: com essa funcionalidade o estudante pode visualizar a descrição da tarefa, a data prevista para entrega, e se a tarefa é requisito para obtenção de pontos ou créditos no curso/disciplina. Para responder a tarefa, o aluno pode anexar arquivos de diferentes formatos como, imagens, documentos de textos, planilhas e outros (Figuras 18 e 19), ou digitar sua resposta utilizando o dispositivo.

Figura 18 – Tarefa com envio de arquivo



Fonte: Produção do autor

Figura 19 – Visão de tarefa encerrada



Fonte: Produção do autor

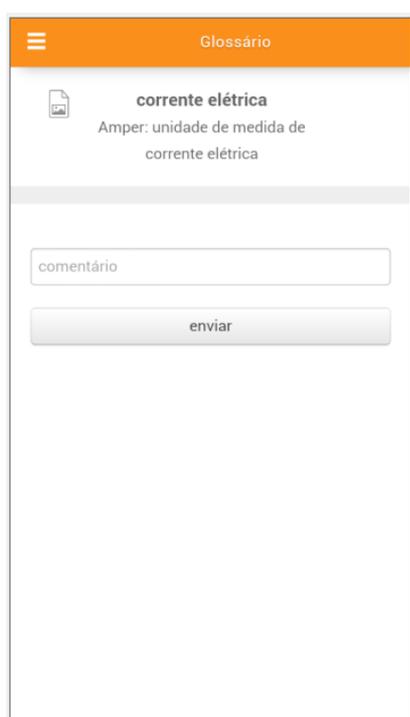
3 – Glossário: essa atividade permite o desenvolvimento de tarefas colaborativas, como por exemplo, criar um dicionário de termos específicos de um domínio. No glossário, o estudante pode visualizar a lista de itens (Figura 20) ou inserir um novo item preenchendo o campo de conceito e sua descrição (Figura 21). Também é possível visualizar detalhes do item inserido e fazer comentários sobre o conceito (Figura 22). Após salvar o comentário, o mesmo pode ser visualizado por outros alunos do curso. Dessa forma, o glossário é construído de forma participativa e colaborativa (Figura 23).

Figura 20 – Lista de item de um glossário

Fonte: Produção do autor

Figura 21 – Inserção de novo item no glossário

Fonte: Produção do autor

Figura 22 – Leitura e comentário

Fonte: Produção do autor

Figura 23 – Visualizar comentário

Fonte: Produção do autor

3.2 WEBMONITOR: uma ferramenta para monitoramento de interações em AVA

O WebMonitor foi desenvolvido para auxiliar o monitoramento das interações (comportamento) dos alunos no desenvolvimento das atividades no AVA Moodle. Durante a implementação da ferramenta, os testes foram realizados com os dados coletados de turmas encerradas. O desenvolvimento do *plugin* seguiu os padrões recomendados pela documentação do sistema Moodle para preservar a compatibilidade e funcionamento.

3.2.1 Arquitetura de funcionamento do WebMonitor

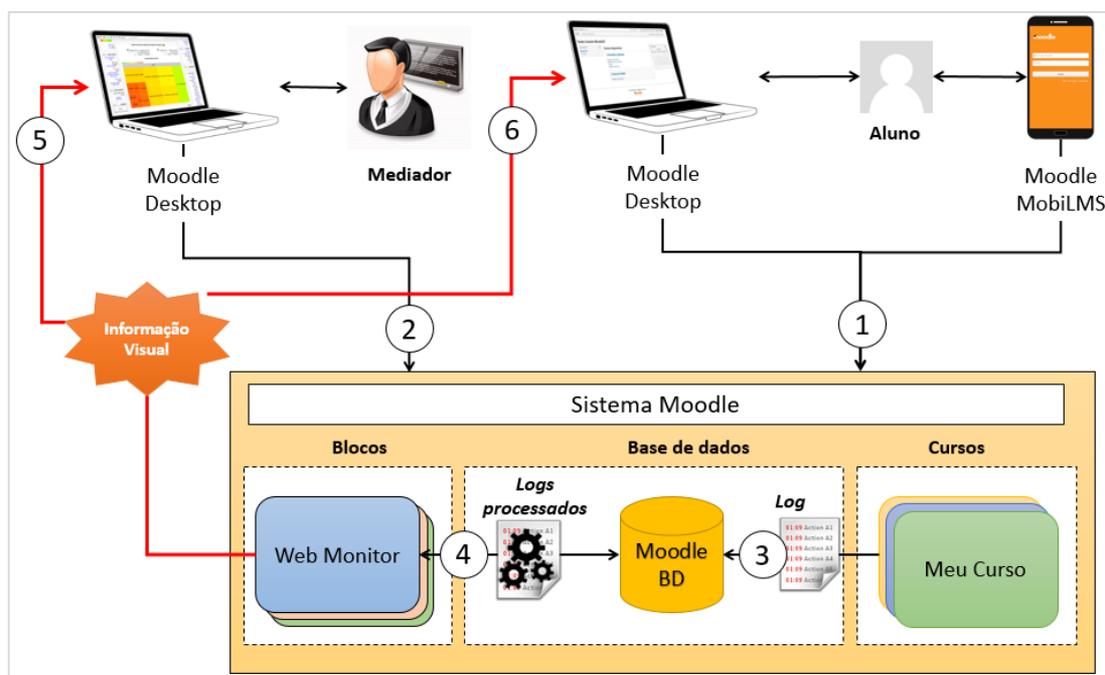
O WebMonitor possui uma arquitetura de funcionamento que utiliza os registros armazenados pelo sistema Moodle em sua base de dados. Dentre suas funcionalidades, estão a manipulação dos dados da tabela *logs* e seus relacionamentos, a transformação dos dados em informação visual e o gerenciamento das permissões por perfil de usuário. Este funcionamento é apresentado na Figura 24. O fluxo e o processo de tratamento dos dados para gerar as informações são descritos nos passos a seguir:

- O estudante acessa o AVA Moodle. O acesso pode ser realizado de um computador *desktop*, por meio um navegador *web*, ou de um dispositivo móvel utilizando o aplicativo MobiLMS (seta 1/Figura 24). No dois modos de acesso o estudante estará usando o perfil de aluno, gerenciado pelo sistema Moodle;
- O mediador (professor ou tutor) acessa o AVA Moodle. O acesso é realizado de um computador *desktop*, por meio um navegador *web* (setas 2/Figura 24). O perfil do mediador permite acessar todas as funcionalidades do WebMonitor;
- O Moodle controla todos os acessos ao AVA. Ao acessar um curso o usuário é identificado de acordo com seu perfil e suas permissões. O acesso a um curso é permitido aos perfis **professor**, **moderador** (tutor) e **aluno**. Todas as ações do usuário são registradas na tabela de *logs* do Moodle (setas 3/Figura 24), desse modo podem ser posteriormente identificadas e recuperadas de acordo com o perfil do usuário no curso;
- Ao ser acessado, o WebMonitor estabelece uma conexão com a base de dados do Moodle, então são aplicadas uma série de consultas que recuperam as informações da base de dados referentes às interações dos estudantes com os recursos e atividades desenvolvidas no curso. Nesta etapa, são aplicados filtros

nas consultas, de forma a ser consideradas apenas as interações realizadas por estudantes do curso (setas 4/Figura 24);

- As informações recuperadas pelo WebMonitor são processadas e transformadas em informação visual, utilizando técnicas de Visualização de Informação (VI). Quando solicitado, o WebMonitor carrega para a tela do usuário diferentes tipos de gráficos. Ao mediador, são disponibilizadas informações de todos os alunos do curso, este pode manipular os gráficos e aplicar diversos filtros reduzindo o universo das informações por grupo ou por aluno, para facilitar o monitoramento das interações dos alunos com os recursos e as atividades (seta 5/Figura 24). Ao estudante é disponibilizado todas as informações de suas interações com os recursos e atividades do curso (seta 6/Figura 24).

Figura 24 – Arquitetura de funcionamento do WebMonitor



Fonte: Produção do autor

Assim, a arquitetura do WebMonitor foi baseada no controle e monitoramento das interações, a fim de auxiliar a identificação de estudantes com dificuldades para realizar suas atividades acadêmicas. Pois, o diagnóstico precoce de situações que possam levar a uma possível desistência ou reprovação, pode ajudar no controle dos resultados finais na conclusão do curso (TELES LUCENA et al., 2014).

3.2.2 Descrição do WebMonitor

O WebMonitor é de um *plugin* instalável para o AVA Moodle, projetado para a versão 2.5. O WebMonitor foi desenvolvido utilizando linguagem de programação PHP em predominância, mas há também código *Java Script* incorporado em algumas bibliotecas utilizadas. Para transformar os dados recuperados em informações visuais, foram utilizadas APIs e bibliotecas do *Google Chart* (Google Developers, 2015). Já os recursos para intervenção no monitoramento de fóruns e entrega de tarefas, foram desenvolvidas com as bibliotecas da *Flotscharts* (Flotscharts, 2015), ambas de uso livre, sendo que as bibliotecas *Flotscharts* são de código aberto.

Após ser instalado, o WebMonitor pode ser instanciado como um bloco em um curso dentro do AVA Moodle. O bloco pode ser inserido no lado direito ou esquerdo da página de um curso, onde se pode ter suas funcionalidades acessadas conforme demonstrado na Figura 25, indicado pela seta vermelha.

Figura 25 – Bloco WebMonitor inserido no AVA Moodle

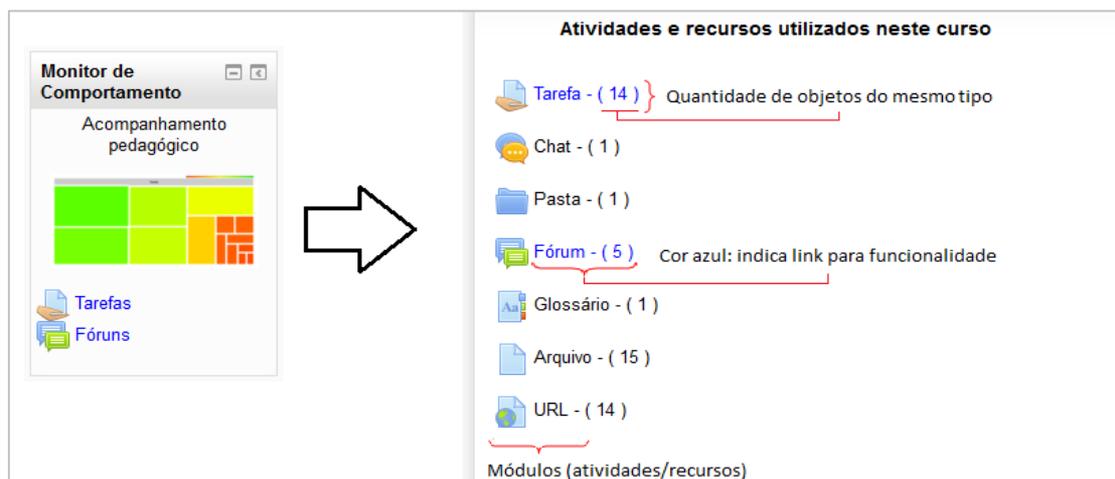


Fonte: Produção do autor

3.2.3 Funcionalidades do WebMonitor

Ao ser inicializado, o WebMonitor faz uma verificação no sistema Moodle e recupera das tabelas *mdl_modules* e *mdl_course_modules*, as informações de quais atividades e recursos estão sendo utilizados e quantas vezes cada um foi instanciado. Então esses recursos são listados na forma de relatório, dando uma visão inicial da estrutura de organização do curso (Figura 26).

Figura 26 – Resumo do uso de Recursos e Atividades, usando o WebMonitor

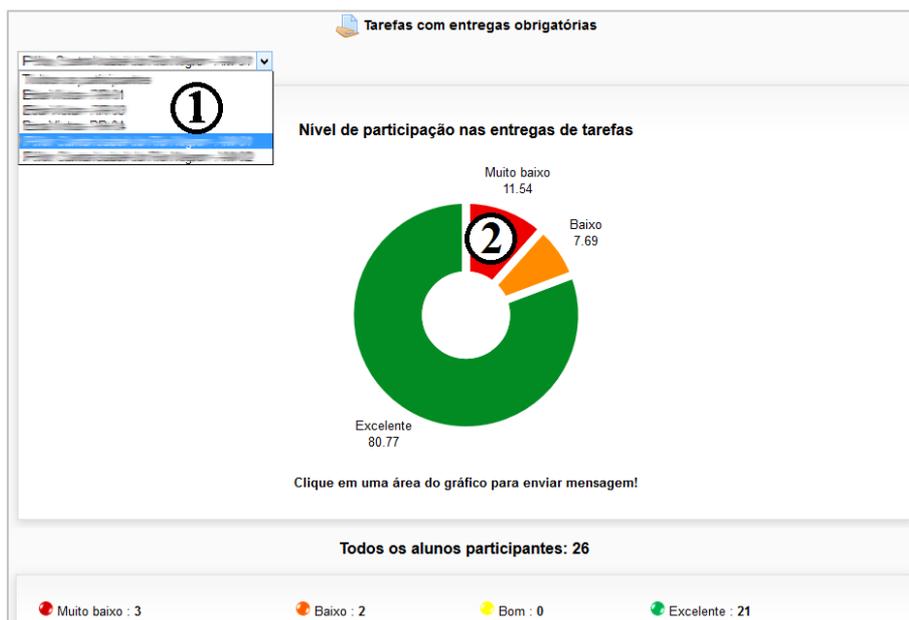


Fonte: Produção do autor

Para monitorar as tarefas, o *plugin* realiza uma busca no sistema por todas as atividades de entrega obrigatória. Nesse contexto, são consideradas obrigatórias todas as tarefas que são requisitos para obtenção de notas. Para apresentar as informações, a ferramenta dispõe de duas visões: visão mediador (professor ou tutor) e a visão aluno.

Monitorar tarefas – visão mediador: neste modo de visualização, é disponibilizado um conjunto de funcionalidades que auxiliam no diagnóstico de alunos, considerando o nível de participação na entrega de tarefas. Na Figura 27, pode-se observar os destaques da parte superior da página com um gráfico no formato *Donut Chart*, com uma estatística da porcentagem de alunos e a quantidade de tarefas entregues. A parte inferior da página (Figura 28), apresenta uma tabela com as colunas *nome*, *envio*, *status*, *mensagem*, *último acesso*. A seguir, são detalhados os destaques nas Figuras 27 e 28.

Figura 27 – Monitorar tarefas - parte superior da página



Fonte: Produção do autor

Figura 28 – Monitorar tarefas - parte inferior da página

Ordem	Name	Envios	Status	Mensagem	Último acesso
1	[Nome]	0 de 6 (detalhes)	●	Enviar mensagem	1 ano 2 dias
2	[Nome]	0 de 6 (detalhes)	●	Enviar mensagem	1 ano 209 dias
3	[Nome]	1 de 6 (detalhes)	●	Enviar mensagem	1 ano 184 dias
4	[Nome]	3 de 6 (detalhes)	●	Enviar mensagem	19 dias 7 horas
5	[Nome]	3 de 6 (detalhes)	●	Enviar mensagem	189 dias 10 horas
6	[Nome]	5 de 6 (detalhes)	●	Enviar mensagem	183 dias 5 horas
7	[Nome]	5 de 6 (detalhes)	●	Enviar mensagem	183 dias 9 horas
...
26	[Nome]	5 de 6 (detalhes)	●	Enviar mensagem	183 dias 4 horas

Legenda

- - Nível de participação na entrega de tarefas obrigatórias: 0 - 25%.
- - Nível de participação na entrega de tarefas obrigatórias: 26 - 50%.
- - Nível de participação na entrega de tarefas obrigatórias: 51 - 75%.
- - Nível de participação na entrega de tarefas obrigatórias: 76 - 100%.

Fonte: Produção do autor

- **Filtro por grupo** (1) – permite um controle mais detalhado da participação dos alunos e se mostra útil em cursos que são organizados por grupo com um tutor responsável por cada grupo, pois possibilita que cada tutor monitore seu grupo em particular, ou visualize outros grupos.
- **Gráfico da participação** (2) – é gerado a partir da seleção do filtro por grupo (quando disponível). Caso o curso não tenha grupos, são mostrados os dados de

todos os estudantes do curso. A área do gráfico é sensível ao clique e, quando ativada, habilita tela com opção para edição e envio de mensagem para os alunos que estejam classificados no nível de participação escolhido (Figura 27).

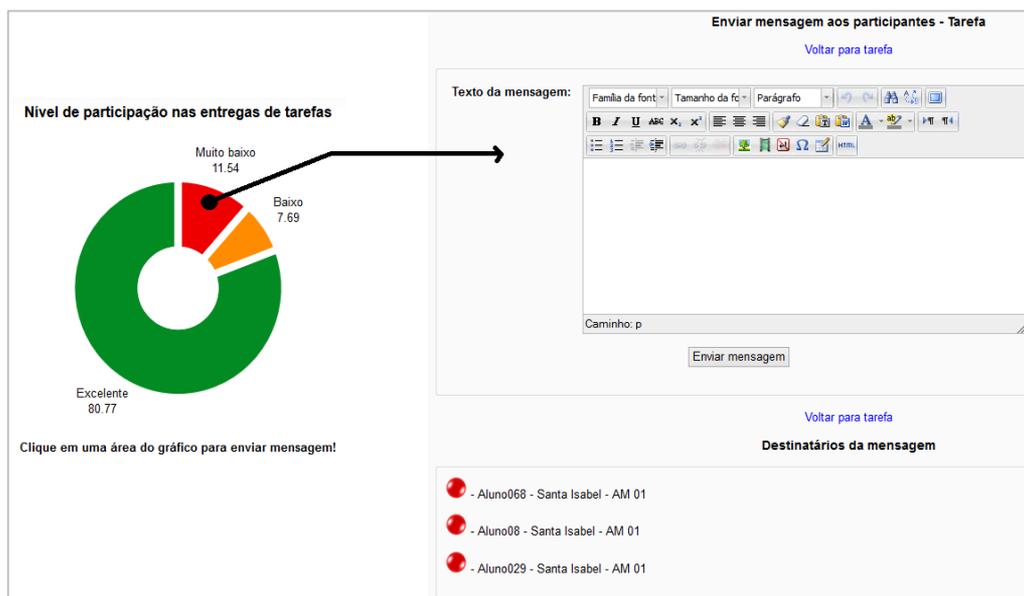
- **Lista com nomes de alunos** (3) – permite consultar o nível participação por aluno, através de gráficos de análise do tipo *Treemap* e Barras (empilhadas e desempilhadas). Esses tipos de gráficos serão detalhados ainda neste capítulo, na seção **Gráficos de análise – visão professor/tutor** e **Gráficos de análise – visão aluno**.
- **Envio** (4) – resumo da participação do estudante na entrega das tarefas. Ao clicar nesse item, são exibidos detalhes da participação do aluno. Esses detalhes são também exibidos na visão do aluno, de modo individual, ou seja, cada aluno visualiza os detalhes de sua participação.
- **Status** (5) – O *status* é uma classificação criada a partir do índice de participação. Possui quatro valores representados por cores:
 -  *vermelho* – indica nível de participação de 0 a 25% (Muito baixo);
 -  *laranja* – indica nível de participação de 26 a 50% (Baixo);
 -  *amarelo* – indica nível de participação de 51 a 75% (Bom);
 -  *verde* – indica nível de participação de 76 a 100% (Excelente).

Na visão aluno, o *status* é visualizado na forma de relógio indicador com a mesma escala de valores e cores (Figura 30).

- **Mensagem** (6) – habilita a tela de envio de mensagem para o aluno selecionado. Esta funcionalidade é diferente do envio a partir do gráfico de participação no que diz respeito aos destinatários da mensagem, que naquele é para um grupo de alunos, enquanto esta é para um aluno.

A Figura 29 mostra o envio de mensagem para um grupo de alunos diagnosticados com nível de participação “Muito baixo”.

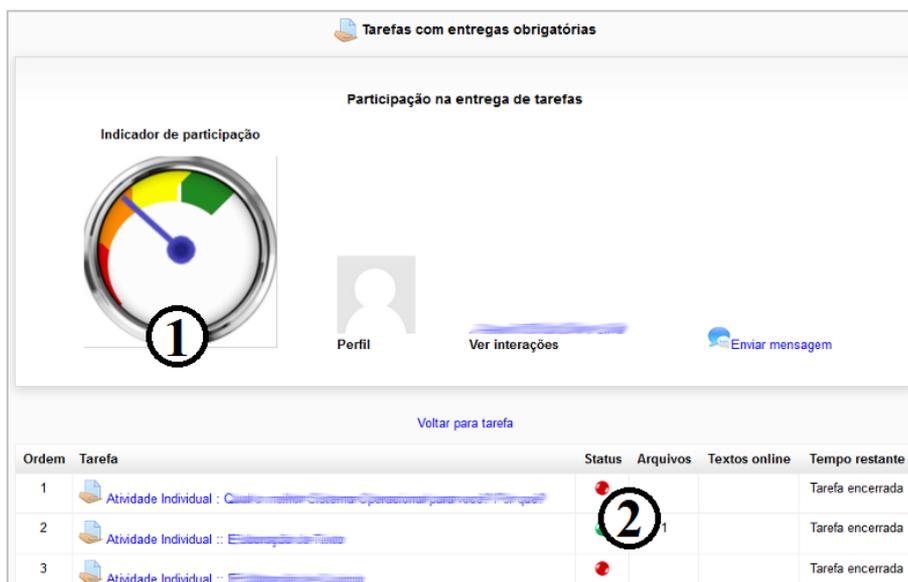
Figura 29 – Envio de mensagem por grupo diagnosticado



Fonte: Produção do autor

Monitorar tarefas – Visão do aluno: disponibiliza ao estudante um resumo de sua participação, permitindo acompanhar seu desempenho na entrega de tarefas. Na Figura 30, o destaque 1 (um) mostra o indicador com índice de participação (percentual de tarefas entregues), o destaque 2 (dois) exibe uma tabela com todas as tarefas de entrega obrigatória e seu respectivo *status*. O *status* ● cinza – indica que a tarefa não foi entregue e que ainda há prazo para entregar. O *status* ● verde – indica que a tarefa foi entregue. O *status* ● vermelho – indica que a tarefa não foi entregue e o prazo para entrega está encerrado. A coluna com os nomes das tarefas são links que levam para descrição da tarefa e opção de submissão.

Figura 30 – Monitorar tarefas - visão aluno



Fonte: Produção do autor

Todos os recursos de acompanhamento dispostos na visão do aluno podem ser acessados pelo professor ou tutor como detalhes das informações no acompanhamento da turma ou grupo quando clicado sobre o nome do aluno (Figura 28).

A funcionalidade para monitorar a participação em fóruns é semelhante ao monitoramento de tarefas. Nos fóruns, a unidade de medida usada foi o número de postagem, tendo como parâmetro de comparação o número de fóruns existentes no curso. O objetivo deste monitoramento foi identificar a participação ativa nos fóruns, ou seja, aquela participação em que o aluno contribui com a discussão adicionando *posts*.

Gráficos de análise – Treemaps, Barras, Box plot e Área: esses gráficos foram inseridos no WebMonitor para possibilitar ao usuário uma leitura simplificada do Número de Interações (NI) que os alunos mantiveram com os recursos e atividades (conteúdos). Dessa forma, o usuário pode construir algum conhecimento sobre as ações (comportamento) dos alunos, em grupo, turma ou individualmente. Esta funcionalidade também foi projetada para oferecer duas visões, uma para o mediador, e outra para o aluno.

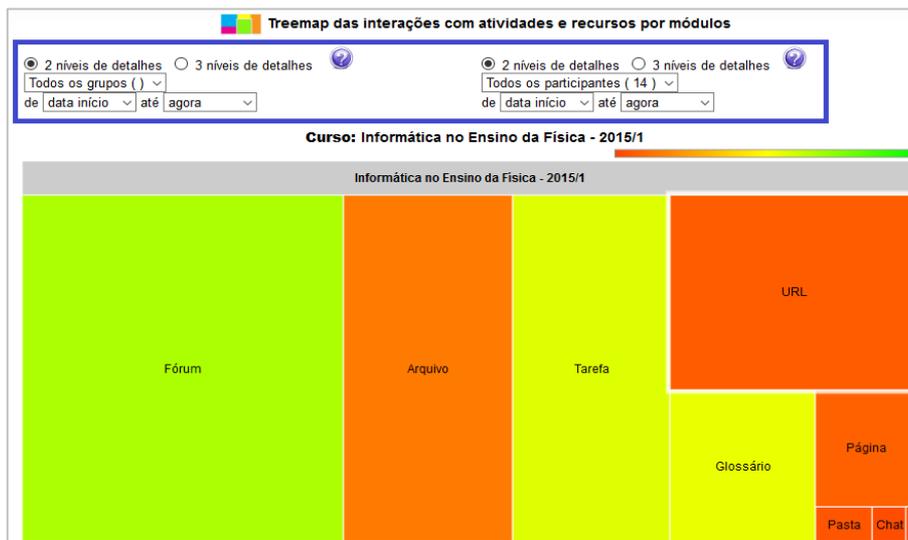
Gráficos de análise – visão mediador: são disponibilizados doze gráficos que podem ser utilizados, separados ou combinados para aumentar o poder de análise, que são:

- *Treemap* por módulos – destaca os elementos do AVA com maior Número de Interações – NI agrupados por tipos, como: fórum, tarefa, chat, etc;

- Barras por módulos – exibe a distribuição do NI por tipos de elementos e dispositivos usados para acessar ao AVA, por exemplo, *desktop*, *tablet* ou *smartphone*;
- *Treemap* por alunos – destaca os alunos de acordo com o NI;
- Barras por alunos – exibe uma lista classificando os alunos pelo NI, destacando o tipo de dispositivo usado para acessar ao AVA;
- Histograma - Frequência do NI – classifica os alunos de acordo com a frequência do NI, em classe com intervalos de 50 interações;
- Box plot da distribuição da frequência do NI – permite a visualização e comparação de valores destacando o NI mínimo, máximo, média, mediana, primeiro quartil e terceiro quartil;
- *Treemap* por dias – destaca os dias da semana com maior NI;
- Barras por dias – exibe os dias da semana destacando os horários com maior NI;
- *Treemap* por horas – destaca os horários do dia com maior NI;
- Gráfico de área por horas – exibe as variações do NI durante o dia;
- *Treemap* por datas – destaca as datas com maior NI;
- Gráfico de área por datas – exibe as variações do NI durante um período.

A seguir, serão apresentados com mais detalhes alguns dos gráficos anteriormente citados. A Figura 31, mostra o *Treemap* por módulos com destaque (área azul) dos elementos de interação com este gráfico. A leitura dos dados representados no *treemap* pode ser feita da seguinte forma: o tamanho de cada retângulo que compõe a área do *treemap* é definida pelo Número de Interações (NI) que cada recurso ou atividade obteve durante o período que ficou à disposição dos estudantes.

Figura 31 – *Treemap* por módulos, funções de interação.

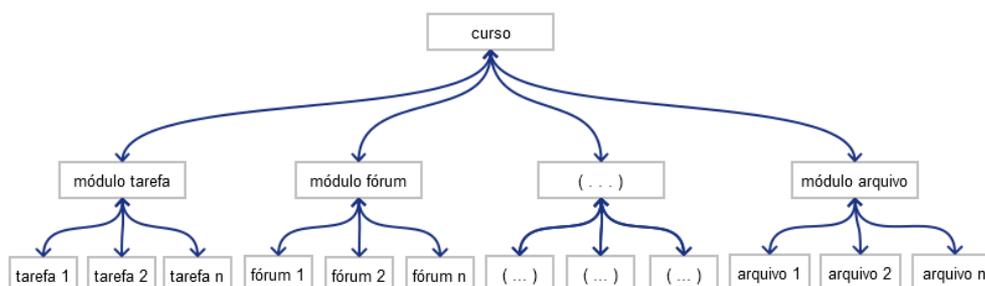


Fonte: Produção do autor

- **Níveis de detalhes** – permite escolher a profundidade do *Treemap*;
- **Filtro por grupo** – opção para escolher um grupo de alunos dentro da turma;
- **Filtro por participante** (aluno) – filtra os dados de um participante;
- **Filtro por data** – permite selecionar os dados de um determinado período de tempo.

Os dados utilizados para montar o *Treemap* são os números de interações com os conteúdos do curso. A Figura 32 mostra como os dados são organizados hierarquicamente para formar o *Treemap* de três níveis.

Figura 32 – Organização hierárquica de dados no Moodle



Fonte: Produção do autor

O usuário pode manipular o *Treemap* navegando em suas opções. O primeiro nível (visão inicial) mostra o número total de interações distribuídas por módulos utilizados no curso. No segundo nível, é exibido o número total de interações com um módulo específico, escolhido pelo usuário, e distribuído por atividade ou recurso do mesmo módulo. Assim, o

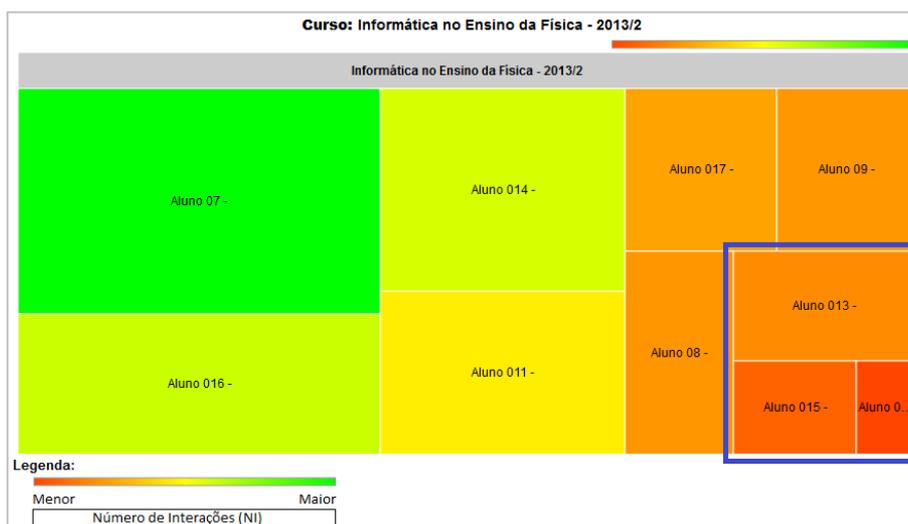
segundo nível é um detalhamento (*zoom*) de uma determinada área do primeiro. Da mesma forma, o terceiro nível é um detalhamento do segundo, e representa o total de interações com uma atividade ou recurso, sendo distribuídas por tipo de ação. Por exemplo, um curso pode utilizar o módulo fórum (nível um). O módulo fórum pode ser utilizado para criar vários fóruns de discussões sobre temas diferentes (nível dois). Cada fórum de discussão poderá sofrer diversas ações, por exemplo, adicionar um *post*, apagar um *post*, atualizar um *post*, etc. (nível três).

Outro recurso importante no *Treemap* é a utilização de cores para destacar uma informação de acordo com algum critério definido. O *Treemap* utilizado no WebMonitor foi configurado para utilizar três cores: verde, amarelo e vermelho. Essas cores, associadas aos tamanhos dos retângulos, foram usadas para reforçar a representação do comportamento.

- **Verde** – representa um número de interação elevado;
- **Amarelo** – representa um nível de interação moderado;
- **Vermelho** – representa um nível de interação baixo.

O *Treemap* por aluno (Figura 33) mostra a representação do comportamento dos alunos utilizando o número de interação aluno-conteúdo como unidade de medida. Nessa representação é possível observar, no canto superior esquerdo, dois alunos com um número elevado de interações (retângulos de cor verde). Já no canto inferior direito, são identificados três alunos (Aluno 013, Aluno 015 e Aluno 012) com um número de interações baixo (retângulos na cor vermelho e vermelho alaranjado).

Figura 33 – *Treemap* da turma de Informática no Ensino de Física por alunos

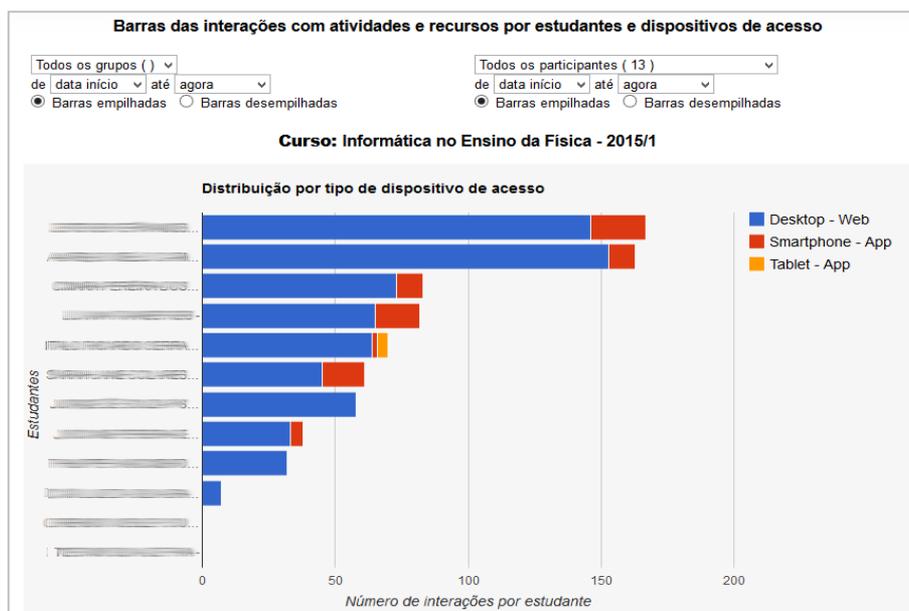


Fonte: Produção do autor

O gráfico de barras pode ser utilizado juntamente com o *Treemap* para facilitar a

identificação dos alunos com comportamento fora do padrão da turma (Figura 34). Essa informação pode ajudar a identificar, por exemplo, alunos com problema no uso dos recursos no ambiente, pois o excesso de interações pode caracterizar números repetidos de tentativas. No outro extremo, aparecem os alunos com pouca ou nenhuma interação, que seria também os mais propensos a desistir ou a ser reprovados no curso/disciplina.

Figura 34 – Barras empilhadas por alunos (visão professor/tutor)



Fonte: Produção do autor

Esse gráfico também foi projetado para auxiliar na leitura de como os alunos estão acessando o AVA para realizar suas atividades, ou seja, que tipo de dispositivos e qual plataforma do AVA, Convencional ou Móvel, foi utilizada no acesso. Essa informação pode auxiliar, por exemplo, na implantação de curso planejados para acessos por dispositivos móveis com auxílio de aplicativos como o MobiLMS. A seguir, a Figura 35 mostra o gráfico de barras com a opção de barras desempilhadas habilitadas permitindo uma comparação entre os tipos de dispositivos usados para acessar o AVA.

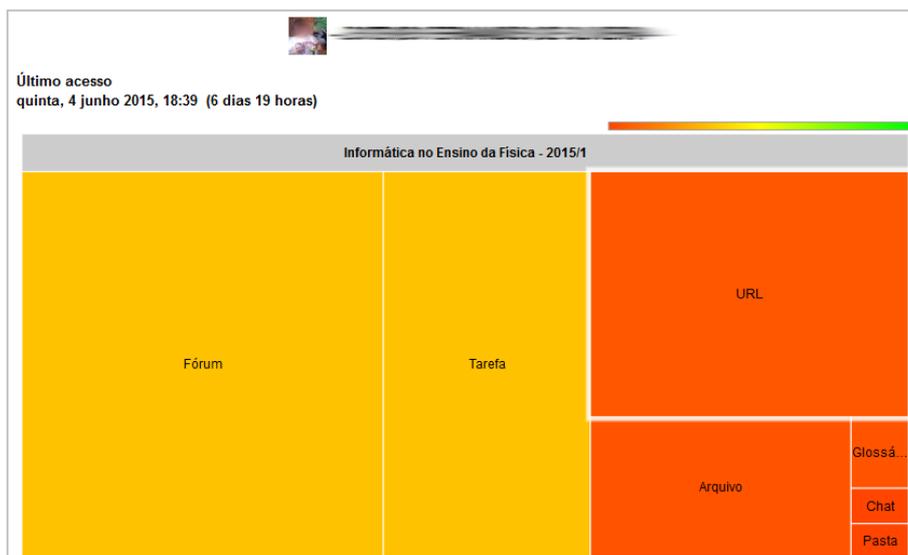
Figura 35 – Tipo de acesso por dispositivos (visão professor/tutor)



Fonte: Produção do autor

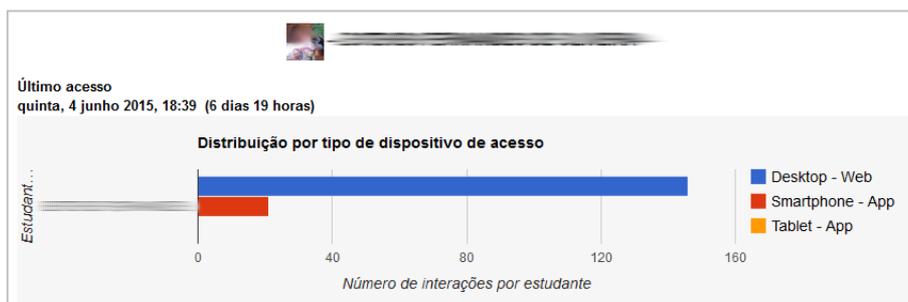
Gráficos de análise – visão aluno: de modo geral, a visão do usuário aluno é semelhante à visão do professor ou tutor. A diferença básica consiste no fato das informações apresentadas serem filtradas por usuário, não permitindo a visualização de informações de outros usuários. Portanto, não se fará uma descrição de cada função, e sim a apresentação dos gráficos de acordo com a visão do aluno, conforme as Figuras 36, 37 e 38, a seguir.

Figura 36 – *Treemap* das interações de um aluno (visão aluno)



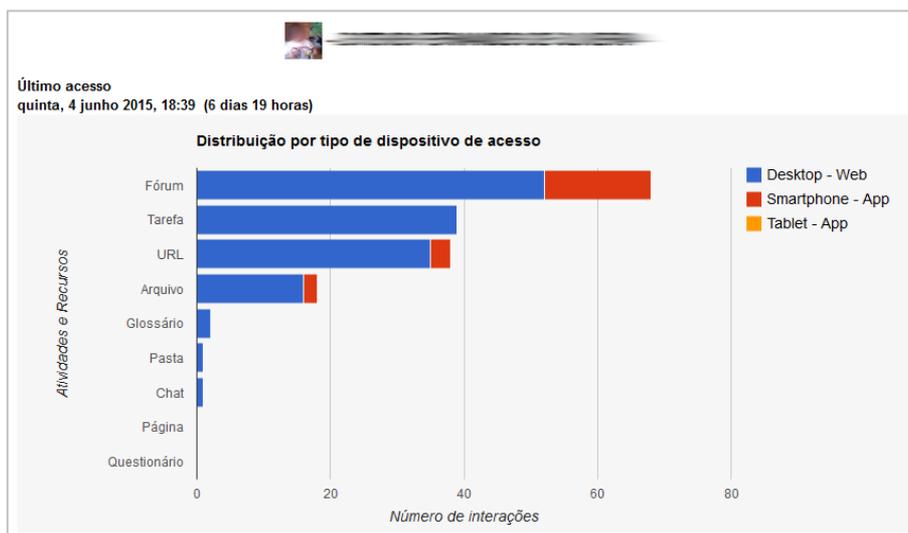
Fonte: Produção do autor

Figura 37 – Distribuição das interações por tipo de dispositivo (visão aluno)



Fonte: Produção do autor

Figura 38 – Distribuição das interações por atividades e recursos (visão aluno)



Fonte: Produção do autor

Este capítulo apresentou as ferramentas MobiLMS e WebMonitor. De modo geral, foram descritas as principais funcionalidades em ambos os sistemas e de um modo mais específico, foi demonstrado como a ferramenta de monitoramento WebMonitor pode auxiliar no processo de geração de informação e diagnósticos de comportamentos no AVA. No capítulo seguinte, será abordada a metodologia de pesquisa empregada neste estudo de caso.

4 METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste capítulo serão apresentados a metodologia e os procedimentos metodológicos de pesquisa adotados neste trabalho. Segundo a descrição apresentada por Yin (2010) e o exposto por Pimentel (2011), esta é uma pesquisa empírica, de caráter exploratório, pois visa compreender como acontece as interações e hábitos de estudantes no uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), convencionais e móveis, como ferramentas de suporte à realização de atividades no ensino e aprendizagem mediados por Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

Sob a perspectiva da classificação com base nos procedimentos técnicos que foram utilizados no planejamento, coleta, análise e interpretação dos dados, o que Gil (2010) chama de delineamento, esta investigação desenvolveu um estudo de caso.

Para Pimentel (2011), um estudo de caso pode ser utilizado para se realizar estudos que envolvam aspectos relacionados ao comportamento resultante de múltiplas interações, onde a identificação e controle de todas as variáveis envolvidas no fenômeno fogem ao controle do pesquisador. Nesta pesquisa, o objeto de estudo observado são as interações dos estudantes em AVA na realização de suas atividades no decorrer de um curso/disciplina.

Para execução do estudo, apresenta-se o protocolo que foi seguido no estudo de caso. Sua elaboração foi planejada com o objetivo de orientar o pesquisador na realização da coleta e análise de dados. Dessa forma, é apresentada inicialmente uma visão geral do projeto do estudo de caso. Em seguida, são apresentados os procedimentos de campo com dados sobre o local de contato com professores e alunos voluntários, os participantes do projeto e o plano de coleta de dados. Também são apresentadas as etapas da pesquisa que orientaram a coleta e a análise dos dados. Ao final do capítulo, são apresentados os indicadores de análise levantados.

4.1 VISÃO GERAL DO PROJETO DO ESTUDO DE CASO

Este trabalho é parte do projeto “MobiMoodle: um ambiente para suporte à aprendizagem móvel”, apoiado pelo Programa Estratégico de Pesquisa e Inovação na Área de Tecnologia da Informação – PROTI – Amazônia – Apoio a Projetos de Pesquisa, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM, coordenado pela Profa. Dra. Elaine Harada Teixeira de Oliveira, do Instituto de Computação – IComp, da

Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

O projeto MobiMoodle apresenta uma proposta de desenvolvimento computacional de uma ferramenta com recursos para um ambiente *mobile learning (m-Learning)* em uma plataforma de AVA, baseada no *software* Moodle. Esta nova ferramenta foi desenvolvida a partir o projeto oficial do Moodle Mobile (MM), inicialmente denominada de MobiMoodle, e posteriormente renomeada para MobiLMS. Sua implementação tem o objetivo de permitir a realização de experimentos com estudantes de cursos nas modalidades a distância e semi-presencial que já utilizem o AVA Convencional e que passarão a acessar tal ambiente, também, através de dispositivos móveis (*smartphones* e *tablets*).

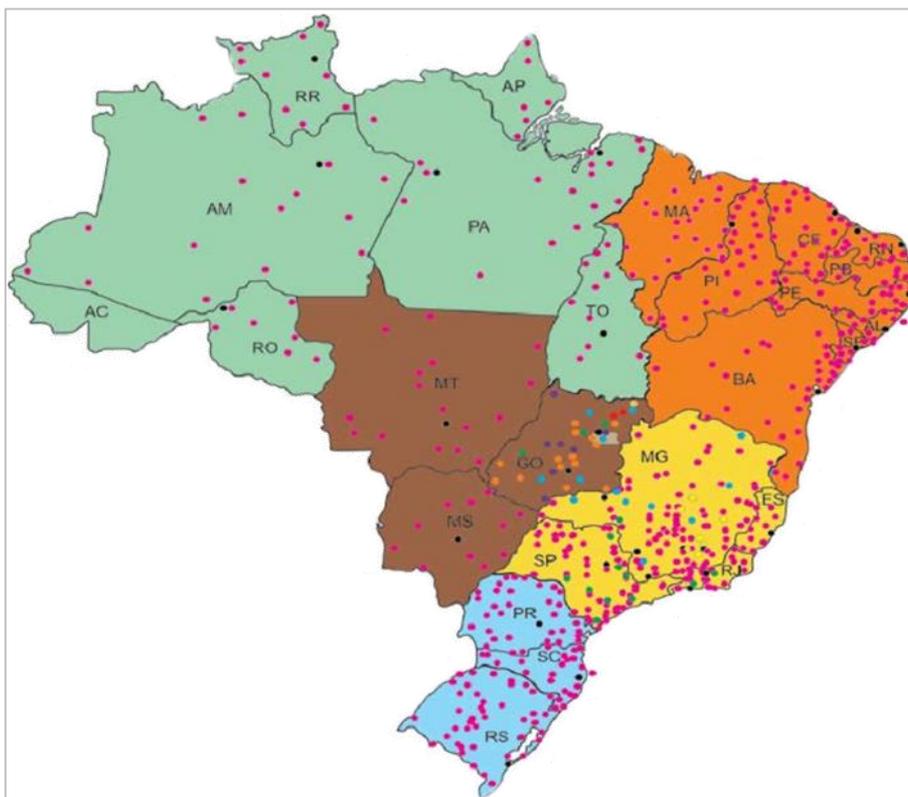
As adaptações do MobiLMS foram desenvolvidas para possibilitar que os estudantes pudessem acessar o AVA utilizando seus próprios dispositivos móveis, e assim realizar tarefas, participar de atividades e estabelecer comunicação com demais membros do grupo de estudo.

O uso de AVAs e TICs no processo de ensino e aprendizagem é um tema de abrangência mundial, sobretudo na perspectiva da EaD. No Brasil, de acordo com o relatório⁹ publicado pela Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior (ANDIFES, 2010), somente no seguimento das Instituições de Ensino Superior (IES) no setor público, em 2010 foram mais 43 mil vagas ofertadas nessa modalidade de ensino, em mais de 160 cursos, somente de graduação não presencial. Esse número representou o triplo da oferta em relação ao ano de 2006.

Os números citados dão uma ideia do vasto campo de pesquisa, onde os resultados encontrados poderão ser utilizados. Contudo, a abrangência desta pesquisa se restringe ao “ponto” com destaque na cor amarelo no mapa apresentado na Figura 40, recorte da Figura 39, que mostra o mapa do Brasil com os mais de 500 polos de EaD distribuídos em todo território nacional.

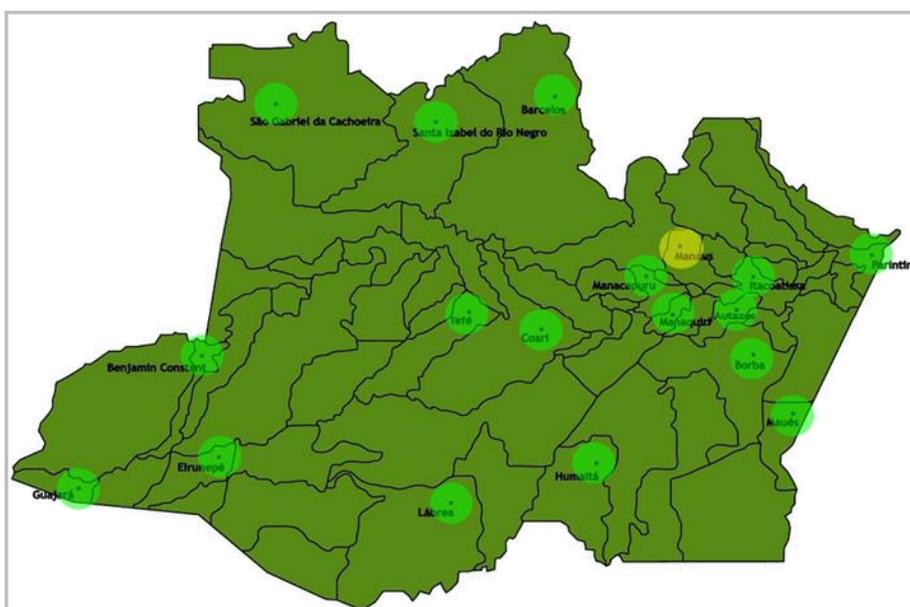
⁹ <http://www.andifes.org.br>
http://www.andifes.org.br/wp-content/files_flutter/1394562599RELATORIO_EAD.pdf

Figura 39 – Polo de EaD existentes no Brasil em 2010



Fonte: <http://www.andifes.org.br>

Figura 40 – Polo de EaD sob a coordenação do CED-UFAM, no Amazonas



Fonte: <http://www.andifes.org.br>

Assim, para este estudo de caso, foi planejado e desenvolvido um projeto para coletar e analisar os dados das interações dos alunos com os elementos disponíveis no AVA. A seguir, são apresentados os procedimentos de campo.

4.2 PROCEDIMENTOS DE CAMPO

Serão expostos nesta seção os procedimentos de campo que abrangem os locais de contato, os participantes e o plano de coleta de dados. Os locais de contato foram escolhidos para possível colaboração de participantes. Os participantes são professores, técnicos em educação envolvidos nos processos de EaD, do CED/UFAM, e os usuários voluntários são alunos de graduação, que participaram do processo de interação com o sistema. Esse processo de interação gerou vários dados e informações, cujo plano de coleta também é aqui apresentado.

4.2.1 Locais de contato

O estudo de caso foi realizado com a participação de vários colaboradores, em diversas etapas da pesquisa: desenvolvimento, teste de validação das ferramentas e coleta de dados. A participação dos usuários se deu de forma involuntária e voluntária. Involuntária nas turmas que usaram o AVA Convencional, por se tratar de turmas finalizadas, mas que foram utilizados os registros de dados armazenados em tabelas e *logs* do sistema. A participação voluntária se deu na turma que utilizou o AVA com suporte a acesso por dispositivos móveis. Os usuários voluntários instalaram o aplicativo MobiLMS em seus dispositivos e se dispuseram a utilizar o sistema móvel a fim de serem observados os processos de interação com as atividades e recursos disponibilizados no AVA.

Nos primeiros momentos da pesquisa, foram realizados alguns contatos com a coordenação tecnológica do CED, localizada no campus universitário, setor sul, na cidade de Manaus, estado do Amazonas, Brasil. A participação desses colaboradores foi importante porque viabilizou o contato com os usuários voluntários e a coleta dos dados. O suporte tecnológico do CED foi crucial pra identificar melhorias a serem implementadas no sistema móvel (MobiLMS) e na ferramenta de monitoramento (*plugin* WebMonitor).

4.2.2 Participantes

A pesquisa contou com a participação de vários colaboradores e estudantes. Os colaboradores podem ser divididos em dois grupos: (i) participação direta e (ii) participação indireta. A participação direta corresponde ao grupo dos colaboradores envolvidos no planejamento, oferta e manutenção de cursos, especificamente os colaboradores do CED. Participaram de forma indireta nesta pesquisa a equipe de desenvolvimento de *software* da empresa Start, que foi responsável pelo desenvolvimento computacional do MobiLMS e a equipe de testes de software, composta por alunos do curso de mestrado em informática e um membro do CED.

Todos os colaboradores exerceram papéis importantes em várias etapas do projeto. Inicialmente, no levantamento de requisitos para personalização do MobiLMS, foram realizadas reuniões com as equipes de desenvolvimento e testes. Um escopo inicial foi elaborado para definir quais as funcionalidades e recursos deveriam ser implementados na personalização do MobiLMS.

O universo da pesquisa pôde ser obtido através dos dados disponibilizados pela coordenação tecnológica do CED. De 2007 a 2012, o CED ofertou mais de 2000 (duas mil) vagas em diferentes cursos de graduação, na modalidade a distância, distribuídos entre os polos conforme se observa na Tabela 1, destacando os cursos, municípios contemplados, e número de alunos matriculados por curso.

Tabela 1 – Matrícula inicial por cursos

Curso	Polos	Matrícula inicial
Artes Plásticas	Coari	279
	Lábrea	
	Manacapuru	
	Manaquiri	
	Maués	
	Santa Izabel do Rio Negro	
Ciências Agrárias	Tefé	382
	Coari	
	Lábrea	
	Manacapuru	
	Maués	
Administração	Coari	200
	Lábrea	
	Manacapuru	
	Maués	
Administração Pública	Coari	346
	Itacoatiara	
	Lábrea	

Manacapuru Manaus Maués		
Educação Física	Todos os 17 Polos	851
Total		2058

Fonte: Produção do autor (dados fornecidos pelo CED/UFAM)

Para escolher as turmas que participaram deste estudo de caso, foram seguidos dois critérios: (i) o curso deveria possuir um histórico de mais de uma oferta do mesmo curso/disciplina e mesmos conteúdos ministrados, de forma que possibilitasse a introdução do uso de aplicativo móvel em uma turma com características semelhantes; (ii) ter possibilidade de acesso e contato presencial com usuários, participantes voluntários. Isso seria importante porque possibilitaria a apresentação do aplicativo e explicação de uso das ferramentas MobiLMS e o *plugin* de acompanhamento.

Seguindo esses critérios, foram excluídas as turmas dos cursos à distância, pois esses cursos seguem uma estrutura modular onde a oferta das disciplinas é, quase sempre, sequencial. Esses cursos não têm oferta regular de novas turmas, e por esse motivo não possuem um histórico de mesmas disciplinas e conteúdo ministrados. O segundo critério também não foi atendido, devido à distância¹⁰ entre a sede do CED, em Manaus, e os polos de atendimento de EaD no interior do Estado (Tabela 2). O acesso a essas localidades demandaria tempo e gastos não previstos no projeto. Além da distância, o acesso à maioria desses municípios é feito por vias fluviais, pois não há estradas, nem rodovias e o acesso aéreo não é estendido a todos os municípios, sendo os custos elevados.

Tabela 2 – Distância entre Manaus e polos de EAD no interior do estado

Municípios	km linha reta	km via fluvial
Autazes	113	324
Barcelos	399	454
Benjamin Constant	1.119	1.575
Borba	151	322
Coari	362	421
Eirunepé	1.160	2.417
Guajará	1.474	3.171
Humaitá	591	965
Itacoatiara	175	211
Lábrea	702	7.495
Manacapuru	70	86

¹⁰ http://portal.cnm.org.br/sites/8100/8133/Distancia_dos_Municipios_em_relacao_a_cap.pdf

Manaquiri	60	79
Maués	258	698
Parintins	369	475
Santa Izabel do Rio Negro	630	737
São Gabriel da Cachoeira	851	1.001
Tefé	521	631

Fonte: <http://portal.cnm.org.br/>

Assim, foram escolhidas as turmas de Informática no Ensino da Física, do curso de Licenciatura em Física, na modalidade de ensino semi-presencial, que utiliza os recursos de EaD como suporte no processo de ensino aprendizagem. Essas turmas possuem históricos de oferta desde 2011, mas foram selecionadas apenas as quatro últimas turmas, sendo: 2013/2 (Turma 1), 2014/1 (Turma 2), 2014/2 (Turma 3) e 2015/1 (Turma 4). A seguir a Tabela 3 apresenta o número de usuários/estudantes que participaram do estudo de caso.

Tabela 3 – Número de alunos participantes do projeto

Turma	Semestre	Matriculados	Desistente	Concluintes
Turma 1	2013/2	11	1	10
Turma 2	2014/1	11	1	10
Turma 3	2014/2	7	0	7
Turma 4	2015/1	12	2	10*
Total		41	4	37*

Fonte: Produção do autor (base de dados CED/UFAM)

* número parcial, turma em andamento (dados de junho/2015).

Ao todo, quarenta e um alunos participaram do estudo de caso, sendo que trinta correspondem aos semestres 2013/2, 2014/1 e 2014/2. Esses tiveram participação involuntária e nenhum contato foi mantido com esses alunos. Seus dados foram coletados diretamente das bases de dados do sistema do CED. Os doze alunos correspondentes ao semestre de 2015/1 são os usuários voluntários, com os quais foi mantido contato e distribuído o aplicativo para acesso móvel.

A seção a seguir apresenta o plano de coleta de dados, com a estratégia adotada para atender à investigação proposta.

4.2.3 Plano de coleta de dados

Os dados foram coletados de dois grupos de usuários. Para fins de identificação desses grupos, a Turma 4 que utilizou o sistema MobiLMS com as características de *m-Learning* adaptadas será denominado de Grupo de Intervenção (GI). As turmas 1, 2 e 3, que usaram o sistema Moodle Convencional, serão referenciadas como Grupo de Controle (GC).

A coleta dos dados foi realizada através de documentos de plano de ensino da disciplina, cronograma de atividades, registros em arquivos, e logs armazenados de todas as interações de cada usuário e informações armazenadas no banco de dados do sistema Moodle. A seguir, são apresentadas as duas etapas que foram conduzidas durante a pesquisa.

4.3 ETAPAS DA PESQUISA

A pesquisa desenvolvida pode ser dividida em dois momentos: (i) coleta de dados do GC, intervenção e coleta de dados do GI, (ii) análise e interpretação dos dados. Cada etapa é descrita nas seções seguintes.

4.3.1 Etapa I: extração de dados do GC, intervenção e extração de dados do GI

Apesar das Turmas 1, 2 e 3 estarem finalizadas, o sistema utilizado no CED está continuamente em produção, por isso todos os acessos ao sistema foram realizados de forma a prevenir perda de dados. Por se tratar do sistema Moodle, este possui ferramentas próprias para geração de *backup* e restauração de curso. Assim, nesse primeiro momento, foi necessário recriar o ambiente do CED, gerar os *backups* dos cursos/disciplinas selecionados, e em seguida, restaurá-los no ambiente recriado, para então proceder as manipulações dos dados.

Outro aspecto importante a ser observado é a forma como os dados são gravados e armazenados pelo sistema Moodle, tendo em vista que se trata de um sistema modular que tem seu gerenciamento baseado em tabelas. A manipulação e extração dos dados requer um conhecimento prévio da estrutura de banco de dados do sistema. A versão utilizada para restaurar os *backups* foi a mesma utilizada pelo CED, versão 2.5. Antes de iniciar essa etapa,

foi realizado um estudo e gerado um *Guia de estudo e desenvolvimento*¹¹ para a base de dados da plataforma Moodle.

Os dados sobre a identificação do usuário são armazenados na tabela *user*. Durante a instalação do Moodle é acrescentado um prefixo nas tabelas, que pode ser escolhido a critério do administrador do sistema ou mantido o prefixo padrão que é *mdl*, e é separado do nome da tabela por “_” (*underline*). Neste trabalho, os nomes das tabelas serão referenciados sem os prefixos. Veja no Quadro 6 os principais campos da tabela *user*.

Quadro 6 – Principais campos usados para identificar o usuário

Campo	Informação	Descrição
id	Número de identificação	Chave única usada nas demais tabelas do sistema para se referir a um usuário específico.
username	<i>Login</i>	Armazena nome de usuário usado para autenticação no sistema.
firstname	Primeiro nome	Armazena o primeiro nome do usuário
lastname	Sobrenome	Armazena o sobrenome do usuário

Fonte: Produção do autor

Os campos destacados são os básicos utilizados em qualquer sistema computacional, mas a tabela *user* contém muitos outros dados, como informações pessoais, primeiro e último acesso, *e-mails*, etc. Ao todo são, pelo menos, 49 campos, na instalação padrão. Não há registro de perfil com dados específicos como: data de nascimento, sexo, raça, etc. O perfil mostrado no sistema utiliza dados da mesma tabela de identificação com campos opcionais que quase sempre não são preenchidos pelo usuário, como se pôde constatar nos registros dos dados coletados.

O Quadro 7 mostra os principais campos da tabela *log*. Esta tabela armazena todos os dados dos acessos aos recursos do sistema e dos cursos instanciados. Ela foi a principal fonte para coleta de dados deste trabalho.

Quadro 7 – Principais campos da tabela log

Campo	Informação	Descrição
time	Momento do acesso	Formato <i>timestamp</i> usado para identificar o momento em que foi ocorrido um evento.
userid	Identificação do usuário	Número de identificação do usuário.
course	Identificação do Curso	Número de identificação dos cursos instanciados no sistemas.
module	Nome do Módulo	Os módulos podem ser Atividade ou Recurso, por exemplo: <i>forum</i> , <i>chat</i> , <i>wiki</i> , etc.
cmid	Identificação da	A instância de um módulo é como uma cópia

¹¹ Disponível em http://mobmoodle.icomp.ufam.edu.br/projeto/?page_id=10

	instância de um módulo	do módulo instanciada em um curso, por exemplo: o “Fórum de notícias” é uma instância do módulo <i>forum</i> .
action	Ação realizada pelo usuário	As ações armazenadas neste campo são previstos na tabela <i>log_display</i> .
info	Informações adicionais	Este campo foi utilizado para armazenar dados sobre os tipos de dispositivos usados para acessar o AVA pelo MobiLMS.

Fonte: Produção do autor

Os dados armazenados na tabela *log* são importantes, mas necessitam ser complementados com dados de outras tabelas para gerar informações mais precisas e significativas. Por exemplo, não é possível identificar se o usuário que acessou uma atividade de um determinado curso é professor, tutor ou aluno apenas com as informações do *log*. Para se ter essa informação, é necessário cruzar esses dados com os dados da tabela de matrículas em cursos (*role_assignments*). O Quadro 8 mostra as principais tabelas, das quais foram coletados os dados.

Quadro 8 – Principais tabelas com dados de usuários e interações

Tabelas	Tipos de informações armazenadas
course_modules	Contém os dados de todas as instâncias dos módulos de atividades e recursos instalados no sistema.
groups_members	Contém os dados grupos e membros.
log	Contém os dados de todos os acessos e principais ações realizadas no sistema.
modules	Contém dados sobre os módulos de Atividades e Recursos.
role	Contém os dados de identificação de papéis atribuídos dentro dos contextos do sistema.
role_assignments	Contém os dados de matrículas em curso.
user	Contém os dados de identificação dos usuários e outras informações pessoais.

Fonte: Produção do autor

Os documentos coletados também foram fontes ricas de informações. Eles possibilitaram traçar limites e parâmetros para mensurar vários dados. Os documentos coletados foram os planos de ensino de todas as turmas e os cronogramas das atividades. Os dados destes documentos foram usados para confrontar com as informações coletadas do sistema sobre o comportamento dos alunos, ajudando a compreender a ocorrência de muitos eventos.

4.3.2 Etapa II: análise e interpretação dos resultados

Esta segunda etapa teve início logo após a primeira coleta de dados, mas foi constante até a conclusão do estudo. A análise e a interpretação dos dados exige que as avaliações sejam refeitas em alguns momentos do processo para esclarecer dúvidas que venham a ser levantadas quanto aos resultados. Assim, no estudo de caso, esta etapa pode ser considerada como um processo dinâmico, que muitas vezes acontece em concomitância com a coleta dos dados (GIL, 2010).

A principal unidade de análise adotada neste trabalho foi a interação **aluno-conteúdo**, ou seja, a interação que os alunos mantêm com os recursos e atividades disponibilizados no AVA. A observação desse tipo de interação pode demonstrar o grau de envolvimento do estudante com os conteúdos a serem apreendidos no processo de construção do conhecimento. Essas interações conectadas aos hábitos de acesso dos estudantes podem demonstrar aspectos relevantes do comportamento dos estudantes no AVA. Na seção a seguir, serão apresentados os indicadores de análise adotados neste estudo de caso.

4.4 INDICADORES DE ANÁLISE

Após a definição das informações a serem coletadas, o projeto tomou um formato mais definido, foi então possível visualizar alguns indicadores associados ao comportamento e hábitos relacionados à interação dos alunos com o conteúdo de aprendizagem: número de interações, números de elementos com que o aluno interagiu, número de interação por tipo de acesso (navegador *web* ou aplicativo móvel), número de interações por dias da semana, número de interações por horas do dia (Quadro 9).

Quadro 9 – Indicadores de análise usados no estudo de caso

Comportamento de acesso	Número de interações	<ul style="list-style-type: none"> Somatório total de todas as interações estabelecidas com todos os objetos de aprendizagem Somatório total de todos os objetos de aprendizagem com os quais os interagiu
	Índice de Interações	<ul style="list-style-type: none"> Média das interações por usuário Mediana das interações por usuário
Hábitos de acesso	Dia	<ul style="list-style-type: none"> Somatório total de todas as interações por dias da semana
	Hora	<ul style="list-style-type: none"> Somatório total de todas as interações por horas do dia

Fonte: Produção do autor

Os índices de interação *média* e *mediana* serão calculados para possíveis comparações entre as diferentes turmas, sendo calculados seguindo o padrão estatístico.

A *média* aritmética simples do número de interações será obtida dividindo-se a soma dos valores das interações de todos os alunos de uma turma ou grupo, pelo número de alunos pertencente a essa turma ou grupo.

A fórmula para calcular a média aritmética, é apresentada a seguir, com base nas descrições de Sicsú e Dana (2012):

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Ou simplesmente:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Onde \bar{X} é a média resultante da divisão da soma dos valores de x pelo número de n ocorrências de x .

Já a *mediana*, será o índice de distribuição que é calculado para representar a distribuição do número de interações. Seu cálculo se dá pela ordenação dos valores do conjunto e extração do valor central que a representará. Quando o conjunto de valores possui quantidade par de valores, o centro do conjunto terá dois valores, neste caso, a *mediana* é o valor médio dos dois valores centrais do conjunto de dados ordenados.

Este capítulo apresentou uma visão geral do projeto do estudo de caso, os procedimentos de campo, com dados sobre o principal local de contato com professores e alunos voluntários, os participantes do projeto e o plano de coleta de dados. Também apresentou as etapas da pesquisa que orientaram a coleta e a análise dos dados, e os indicadores de análise levantados. No capítulo seguinte, será apresentada a análise dos dados.

5 ANÁLISE DOS DADOS

Este capítulo tem por objetivo demonstrar como o *plugin* WebMonitor foi utilizado para gerar conhecimento sobre como se dão as interações e quais os hábitos de acesso dos alunos observados em ambos os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), Moodle Convencional e Moodle com suporte a acesso por dispositivos móveis (MobiLMS). Esta análise tem caráter exploratório e descritivo e foi realizada a partir dos dados coletados do processo de interação dos estudantes com os conteúdos dos AVAs.

A análise buscou destacar evidências da existência de características do comportamento e hábito no uso dos AVAs através dos dados obtidos e dos indicadores identificados. Por essa análise, buscou-se responder às questões de pesquisa. Num trabalho futuro, com maior número de voluntários e uma base de dados mais significativa, pretende-se realizar um estudo para validar os resultados e verificar a existência de correlações estatísticas entre o comportamento identificado e o desempenho acadêmico alcançado pelos estudantes.

Os dados dos estudantes que utilizaram o AVA Moodle Convencional (Turma 1, 2 e 3) foram coletados exclusivamente da base de dados do sistema Moodle do CED/UFAM. Com a Turma 4, que utilizou a AVA Moodle com as adaptações no sistema (MobiLMS), foram estabelecidos vários encontros, sendo três encontros presenciais e mais de cinco por *e-mail* e mensagens através dos meios de comunicação do próprio AVA. Nem todos os contatos por meio eletrônico foram bem sucedidos, alguns *e-mails* e mensagens nunca foram respondidos.

O primeiro contato presencial aconteceu no dia 11 de maio de 2015. Nesse encontro, foram apresentados o projeto, o aplicativo MobiLMS e o *plugin* WebMonitor. Na apresentação do MobiLMS, foram destacadas as funcionalidades do aplicativo através de uma apresentação de *slides* e em seguida foi realizada uma simulação para demonstrar, na prática, o uso de algumas funções.

Ao final das apresentações e esclarecimentos de algumas dúvidas, foi aplicado um questionário (Apêndice A) para identificar alguns hábitos no uso de tecnologias móveis, cujos dados foram analisados e transcritos na Tabela 4. Esta turma foi nomeada de Turma 4, constituída de 12 alunos matriculados. Desse total, um aluno nunca acessou o AVA, e três estavam há mais de 30 dias sem registro de acesso (até a data 26/05/2015). Dos oito alunos com participação ativa, sete responderam ao questionário conforme se segue.

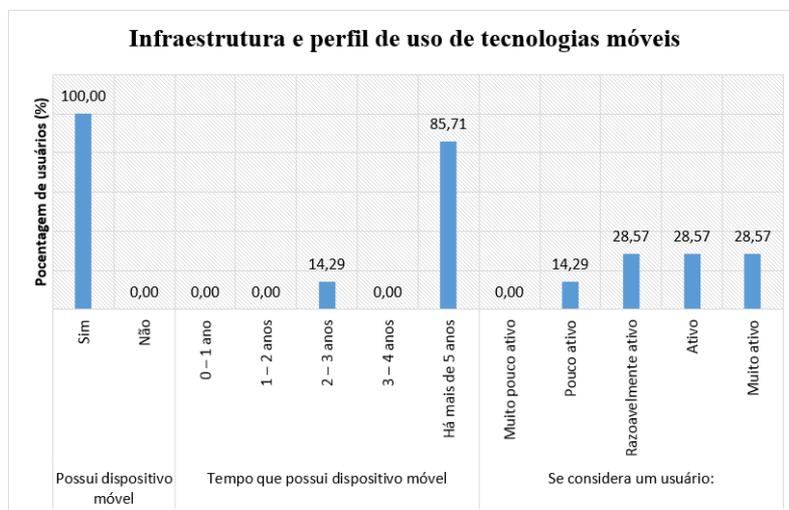
Tabela 4 – Infraestrutura e hábitos dos usuários no uso de tecnologias móveis

Possui algum tipo de dispositivo móvel?	
Sim	7
Não	0
Há quanto tempo você possui dispositivo móvel:	
0 – 1 ano	0
1 – 2 anos	0
2 – 3 anos	1
3 – 4 anos	0
Há mais de 5 anos	6
Você se considera um usuário...	
Muito pouco ativo	0
Pouco ativo	1
Razoavelmente ativo	2
Ativo	2
Muito ativo	2
Qual modelo usa: celular ou smartphone?	
Celular	2
Smartphone	5
Seu dispositivo possui suporte para Wi-Fi?	
Sim	6
Não	1
Seu dispositivo possui suporte para 3G?	
Sim	5
Não	2
Quais aplicações você mais usa no seu dispositivo:	
WhatsApp	6
FaceBook	1
Skype	0
Jogos	0
Você já utilizou algum aplicativo que auxilia na aprendizagem escolar?	
Sim	4
Não	3
Você possui em se celular/smartphone algum aplicativo que usa para ajudar em sua aprendizagem em sala de aula?	
Sim	7
Não	0
Qual o Sistema Operacional (SO) do seu dispositivo móvel:	
Android	4
iOS – Apple	1
Windows Phone	1
Outro	1
Você acha que dispositivos móveis podem ser ferramentas de aprendizagem?	
Sim	7
Não	0
Você sentiria alguma dificuldade em realizar atividades usando dispositivos móveis	
Sim	0
Não	7
Você acha que usar aplicativo móvel permitiria a realização de atividades escolares com mais facilidade?	
Sim	7
Não	0
Você acha que usar dispositivos móveis seria útil em suas atividades escolares?	
Sim	6
Não	1

Fonte: Produção do autor

A análise desses dados foi dividida em quatro grupos de informação, visando uma interpretação mais detalhada das informações. O primeiro grupo de questões identifica a infraestrutura e tipo de usuário quanto ao perfil de uso de tecnologias móveis. Observa-se no Gráfico 1, que a maioria dos usuários possuem dispositivo móvel há mais de cinco anos, e mais de 50% se consideram usuários *ativos* ou *muito ativos*.

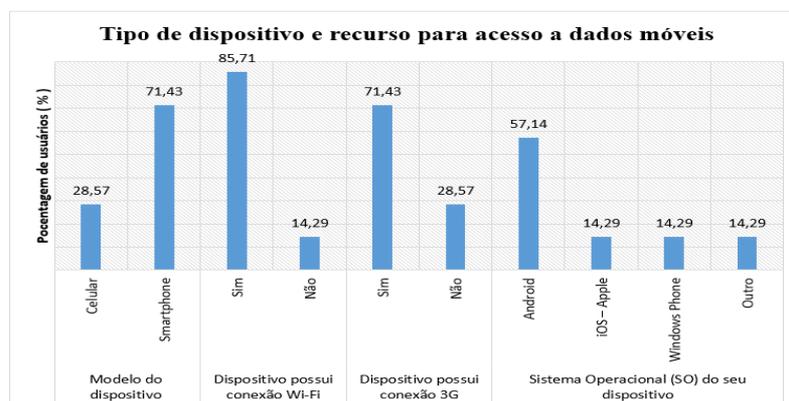
Gráfico 1 – Infraestrutura e perfil de uso de tecnologias móveis



Fonte: Produção do autor

O segundo grupo de questões identifica o tipo de dispositivo móvel que a maioria dos usuários possui, o sistema operacional e os recursos presentes nos aparelhos para acessar dados móveis em redes de intranet e/ou Internet. No Gráfico 2, é possível observar que mais de 70% dos usuários possuem smartphone, também é notável que a maioria dos dispositivos dispõe de recursos para acesso via *wi-fi* ou 3G, e o sistema operacional predominante nos dispositivos é o SO *Android*, presente em mais de 57% dos aparelhos.

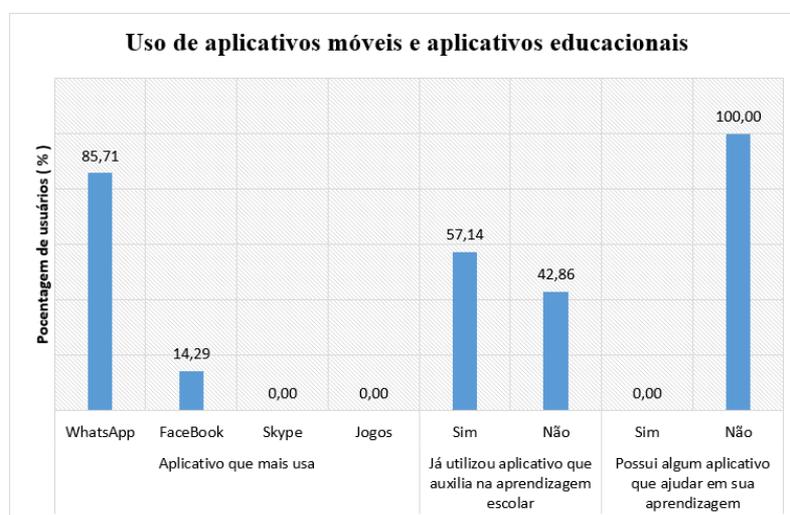
Gráfico 2 – Tipo de dispositivo e recurso para acesso a dados móveis



Fonte: Produção do autor

O terceiro grupo de questões identifica o hábito de uso de aplicativos móveis e aplicativos com finalidades educacionais. As informações levantadas revelam alguns contrastes, por exemplo, se observa no Gráfico 3 que apesar de mais de 50% dos usuários já tenham tido alguma experiência com aplicativos de finalidades educativas, nenhum dos usuários possuía esse tipo de aplicação em seu dispositivo. O número de usuários que nunca teve esse tipo de aplicação em seus aparelhos também chama atenção por serem quase 43%.

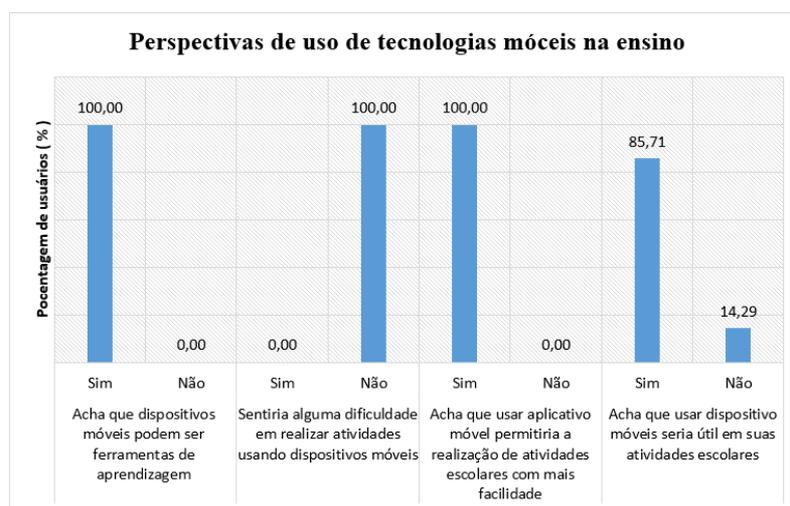
Gráfico 3 – Uso de aplicativos móveis e aplicativos educativos



Fonte: Produção do autor

O quarto e último grupo de questões visa identificar algumas crenças e perspectivas de uso das tecnologias móveis como ferramentas para auxiliar no processo de aquisição do conhecimento (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Perspectivas de uso de tecnologias móveis na ensino



Fonte: Produção do autor

Observa-se que todos os participantes foram unânimes em achar que os dispositivos móveis podem ser usados como ferramentas de aprendizagem, também foram unânimes em declarar que não sentiriam dificuldade em realizar atividades usando dispositivos móveis, e ainda acham que o uso dos aparelhos permitiria realizar atividades escolares com mais facilidade. Mais de 85% dos participantes acham que o uso de dispositivos móveis seria útil em suas atividades escolares.

Com base nos dados analisados, pode-se concluir que o cenário para o estudo de caso possui a infraestrutura para o uso da ferramenta MobiLMS e a maioria dos usuários possuem habilidades no uso de aplicativos semelhantes. Contudo, deve-se considerar que a maioria ainda não utiliza aplicativos móveis com finalidades educativas, isso pode constituir em uma resistência ou na necessidade de se criar novos hábitos de uso dos aplicativos e dispositivos para aquisição de conhecimento formal.

5.1 ANÁLISE DOS INDICADORES

Para iniciar a análise dos indicadores, foi necessário extrair as informações dos documentos sobre as ofertas das disciplinas. Nesses documentos foram encontradas as informações sobre os períodos das disciplinas, datas dos encontros presenciais e de entrega das avaliações, período no qual os alunos continuaram a acessar o AVA após o encerramento das horas/aulas previstas para as atividades com suporte mediado por TICs e AVA. A seguir, o Quadro 10 mostra um resumo dessas informações.

Quadro 10 – Períodos e encontros presenciais das turmas observadas

Turma	Carga Horário a Distância: 30h	Encontros presenciais
Turma 1 2013/2	Período: 04/11/2013 a 06/01/2014	04/11/2013 06/11/2013 18/11/2013 02/12/2013 16/12/2013
Turma 2 2014/1	Período: 28/04/2014 a 25/06/2014	30/04/2014 05/05/2014 19/05/2014 02/06/2014 16/06/2014 23/06/2014

Turma 3 2014/2	Período: 04/11/2014 a 10/12/2014	04/10/2014 13/10/2014 29/10/2014 12/11/2014 26/11/2014 10/12/2014
Turma 4 2015/1	Período: 06/04/2015 a 01/06/2015	06/04/2015 13/04/2015 27/04/2015 11/05/2015 18/05/2015 25/05/2015

Fonte: Produção do autor

A carga horária semanal de cada turma é de 4h (quatro horas), distribuídas em dois dias da semana, onde um dia é o encontro presencial com o professor e no outro, os alunos ficam livres para procurar o monitor da turma para tirar dúvidas sobre conteúdo das aulas e uso do AVA. O Quadro 11, a seguir, mostra os horários de atendimento presencial das turmas.

Quadro 11 – Horário de atendimento presencial das turmas participantes do estudo de caso.

Turma	Dia	Hora início	Hora término	Tipo de Suporte
Turma 1	Segunda-feira	18h	20h	Professor
	Quarta-feira	18h	20h	Monitor
Turma 2	Segunda-feira	10h	12h	Professor
	Quarta-feira	10h	12h	Monitor
Turma 3	Segunda-feira	18h	20h	Professor
	Quarta-feira	18h	20h	Monitor
Turma 4	Segunda-feira	10h	12h	Professor
	Quarta-feira	10h	12h	Monitor

Fonte: Produção do autor

5.1.1 Indicadores de comportamento de acesso

O comportamento dos estudantes aqui analisados será mensurado por dois indicadores quantitativos baseados na interação aluno-conteúdo, que são: o número de interações e o índice de interações. Cada um desses indicadores será discutido durante a análise dos dados coletados nesta seção.

Número de Interações (NI)

Para o contexto dessa análise, o número de interações (NI) é formado pela quantidade

de vezes que o aluno acessou uma atividade ou recurso disponível no AVA. As Tabelas 5 e 6 apresentam o NI por alunos e turmas. Nessa análise, desprezando os alunos com NI = 0 e os alunos desistentes (sem acesso nos últimos meses) tem-se uma variação que vai de NI=32, Aluno 45, na Turma 4 (Tabela 6), a NI=224, Aluno 34, na Turma 3 (Tabela 5). Outro dado que chama a atenção são os índices dos alunos passíveis de reprovação/retenção. Considerando os alunos com NI < 30, tem-se nas Turmas 1 e 4, um índice superior a 25% por turma, de alunos propensos a reprovação.

Tabela 5 – Número de interações por alunos (Moodle Convencional)

Turma 1			Turma 2			Turma 3		
Ord.	Aluno	NI	Ord.	Aluno	NI	Ord.	Aluno	NI
1	Aluno 10	0	1	Aluno 28	0	1	Aluno 30	55
2	Aluno 12	13	2	Aluno 19	61	2	Aluno 13	57
3	Aluno 15	27	3	Aluno 27	69	3	Aluno 31	105
4	Aluno 13	46	4	Aluno 10	79	4	Aluno 29	110
5	Aluno 8	51	5	Aluno 22	105	5	Aluno 32	112
6	Aluno 9	52	6	Aluno 21	109	6	Aluno 33	177
7	Aluno 17	57	7	Aluno 24	111	7	Aluno 34	224
8	Aluno 11	92	8	Aluno 20	135	-	-	-
9	Aluno 14	114	9	Aluno 23	137	-	-	-
10	Aluno 16	118	10	Aluno 26	139	-	-	-
11	Aluno 7	187	11	Aluno 18	150	-	-	-
Total		757	Total		1095	Total		840

Fonte: Produção do autor (base de dados CED/UFAM)

Tabela 6 – Número de interações por alunos (Moodle com MobiLMS)

Turma 4					
Ord.	Aluno	NI - Web	NI - Phone	NI - Tablet	NI - Total
1	Aluno 47	0	0	0	0
2	Aluno 37	0	0	0	0
3	Aluno 38	7	0	0	7
4	Aluno 45	32	0	0	32
5	Aluno 42	37	5	0	42
7	Aluno 43	60	0	0	60
6	Aluno 46	48	16	0	64
8	Aluno 41	71	2	4	77
9	Aluno 44	69	17	0	86
10	Aluno 39	83	10	0	93
11	Aluno 36	153	10	0	163
12	Aluno 40	151	21	0	172
Total		711	81	4	796

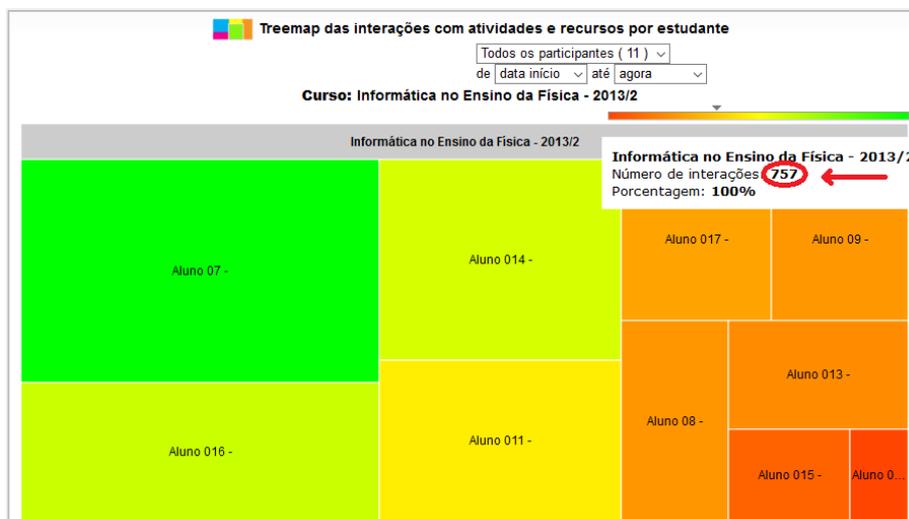
Fonte: Produção do autor (base de dados CED/UFAM)

O acesso e a compreensão dessas informações pode ajudar os mediadores do processo educativo (coordenador de curso, professores e tutores) a acompanhar o desenvolvimento dos estudantes. Mas nem sempre esses dados estão disponíveis de forma acessível e inteligível no AVA. Assim, o WebMonitor explora essa lacuna e possibilita a manipulação desses dados. Dessa forma, o usuário pode abstrair as informações e construir conhecimentos sobre o envolvimento de seus alunos com os conteúdos didáticos do curso. A seguir, será feita uma demonstração do uso do WebMonitor na análise da Turma 1.

Após o carregamento do *plugin*, o usuário pode explorar um conjunto de gráficos interativos. Por exemplo, o Gráfico 5 mostra os dados da Turma 1 (Tabela 5). A representação visual dos dados facilita a leitura dos mesmos. Nessa demonstração, o usuário necessita de duas referências básicas para a interpretação da informação, que são:

- O tamanho do retângulo representa o número de interações (NI);
- A cor de cada retângulo representa a intensidade do NI comparado ao número total de todas as interações da turma.

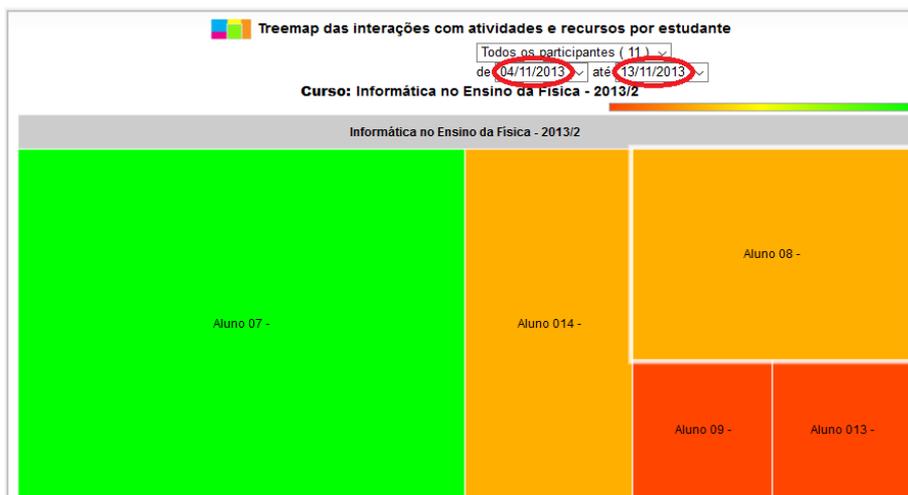
Gráfico 5 – Treemap do NI por aluno – Turma 1



Fonte: Produção do autor

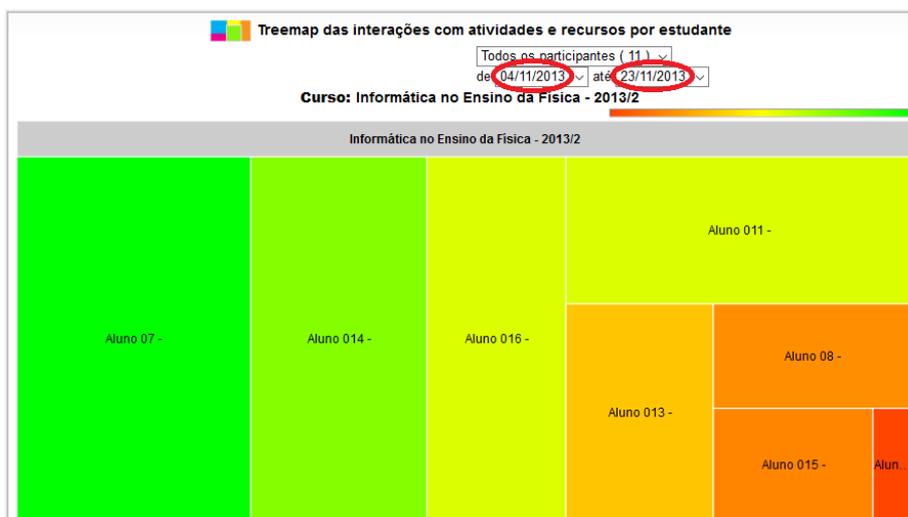
Outra função explorada pelo WebMonitor é a possibilidade de analisar a evolução dos alunos no processo de interação com os conteúdos a qualquer tempo. Por exemplo, é possível aplicar filtros por datas e observar as mudanças na forma como a turma interage. Também pode-se observar a evolução de um aluno para identificar redução (ou avanço) no padrão de acesso. Observe os gráficos da Turma 1 com datas de 04.11.2013 a 13.11.2013, no Gráfico 6, e de 04.11.2013 a 23.11.2013, no Gráfico 7.

Gráfico 6 – Treemap da evolução do NI após dez dias de curso – Turma 1



Fonte: Produção do autor

Gráfico 7 – Treemap da evolução do NI após vinte dias de curso – Turma 1

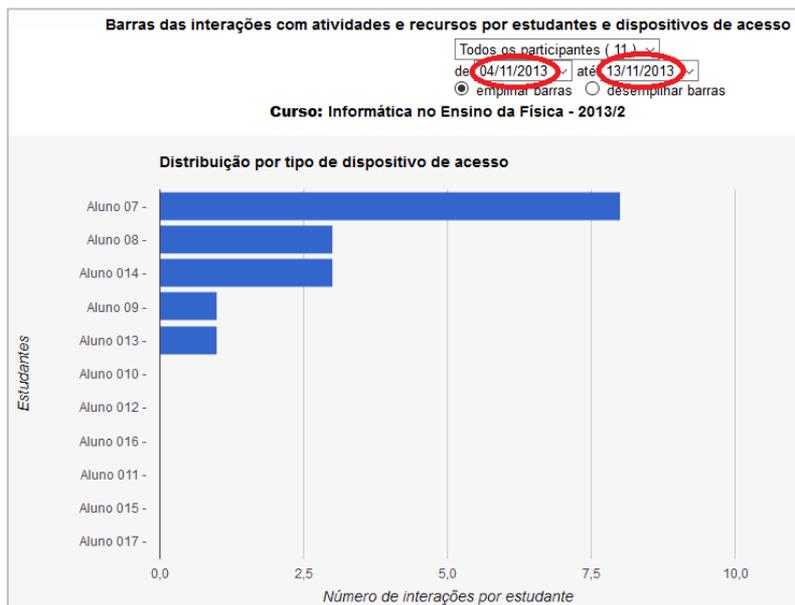


Fonte: Produção do autor

Comparando os dois gráficos pode-se notar com facilidade a mudança no padrão dos alunos. Assim, à medida que aumenta a participação dos estudantes, é possível identificar aqueles com menor NI, como por exemplo, os alunos 08, 015 e 09 (canto inferior direito do Gráfico 7).

Os gráficos de barras e histogramas, do WebMonitor, também auxiliam na análise dos dados. Observa-se no Gráfico 8 a distribuição do NI por aluno.

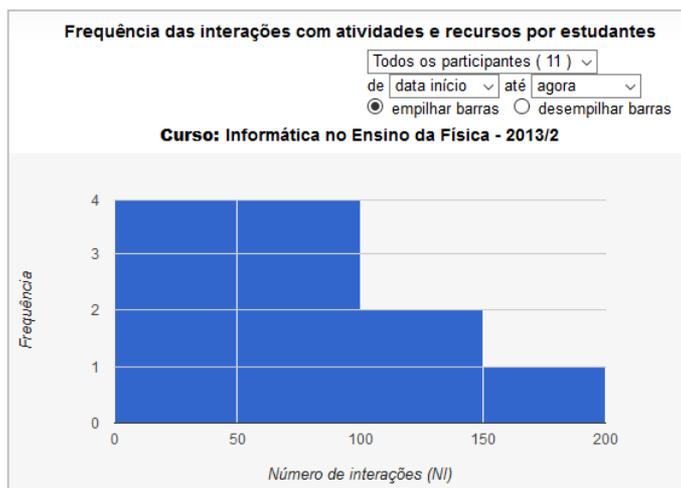
Gráfico 8 – Distribuição do NI por aluno, após dez dias de curso – Turma 1



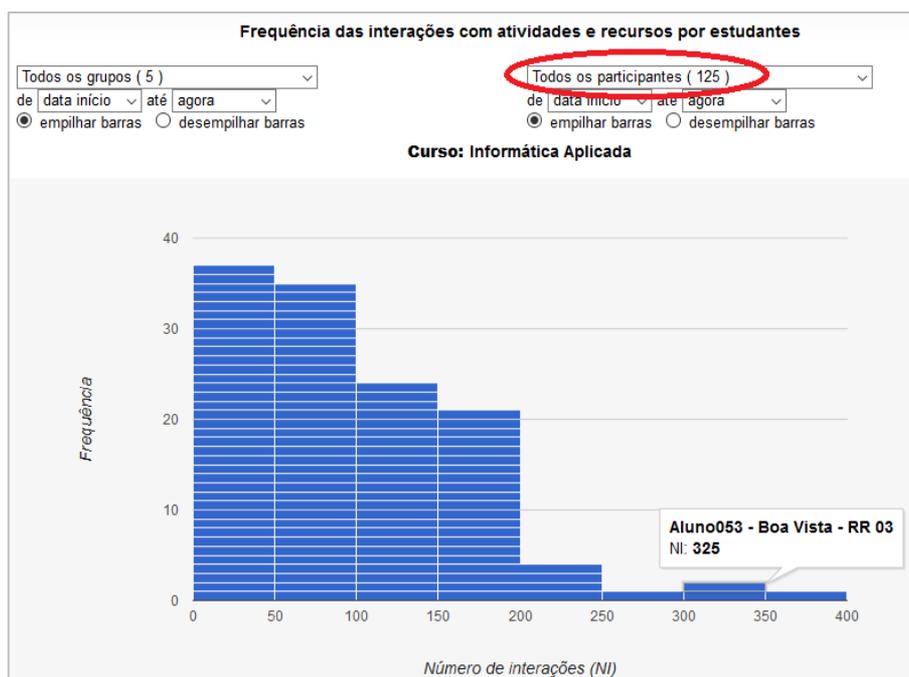
Fonte: Produção do autor

Em casos de grande volume de dados, pode-se utilizar histogramas para agrupar a frequência de acessos em classes. Esse recurso pode ajudar na extração de informações dos dados analisados. Por exemplo, a classificação dos onze alunos da Turma 1, com 757 registros de interações aluno-conteúdo, em classes de intervalos 50 interações, no Gráfico 9. Outro exemplo foi extraído de uma turma com 125 alunos e 12.015 interações (Gráfico 10).

Gráfico 9 – Frequência do NI por aluno – Turma 1



Fonte: Produção do autor

Gráfico 10 – Frequência do NI por aluno, turma com 12.015 registros

Fonte: Produção do autor

O NI também mostra evidências sobre quais elementos do AVA os alunos mantêm mais interação. Essa informação pode ajudar no planejamento das atividades, pois sabendo-se com quais elementos os alunos interagem mais, é possível traçar uma série de abordagens pedagógicas para melhorar o desempenho da turma. A Tabela 7 mostra a distribuição das interações aluno-conteúdo por tipos de elementos do AVA, na Turma 1.

Tabela 7 – Número de interações por tipos de elementos do AVA – Turma 1

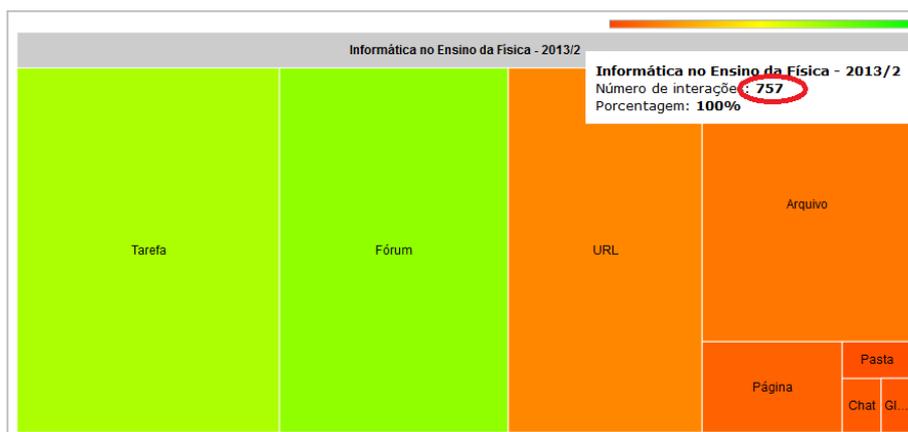
Turma 1			
Elemento do AVA	Categoria	Nº de instâncias	NI
Arquivo	Recurso	17	133
Chat	Atividade	1	5
Fórum	Atividade	6	193
Glossário	Atividade	1	4
Página	Recurso	6	30
Pasta	Recurso	2	6
Tarefa	Atividade	9	222
URL	Recurso	27	164
Total		69	757

Fonte: Produção do autor (base de dados CED/UFAM)

No WebMonitor, esses dados podem ser representados por *Treemap* e gráfico de

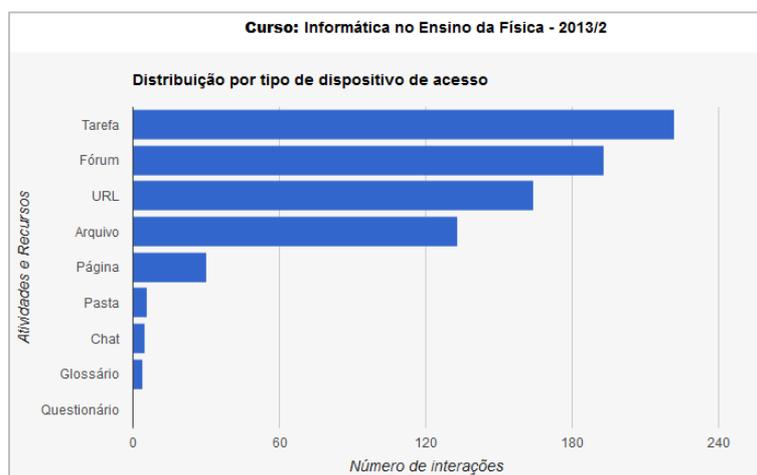
barras, como por exemplo nos Gráficos 11 e 12.

Gráfico 11 – *Treemap* do NI por tipos de atividades e recursos – Turma 1



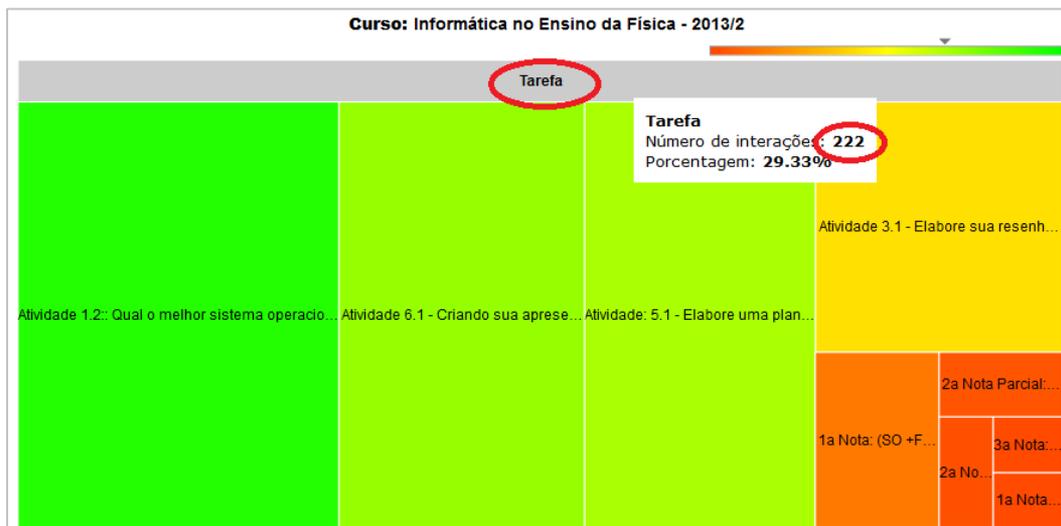
Fonte: Produção do autor

Gráfico 12 – Distribuição do NI por tipos de atividades e recursos – Turma 1



Fonte: Produção do autor

Como os *Treemaps* podem conter vários níveis de representação de informação, incluiu-se esse recurso no WebMonitor para possibilitar a realização de “*zoom*” nos grupos de dados representados pelos retângulos. Assim, ao clicar sobre o retângulo **Tarefa**, por exemplo, no Gráfico 11, tem-se um novo *Treemap* (Gráfico 13) com os dados das nove instâncias do elemento Tarefa mostradas na Tabela 7.

Gráfico 13 – Treemaps do NI por tarefas – Turma 1

Fonte: Produção do autor

Índice de interações: média e mediana

Um aluno pode ter o número de interações fora da média de acesso em duas situações opostas que são: pelo número reduzido ou pelo número demasiado de interações estabelecidas com um ou mais elementos do AVA. No primeiro caso, a baixa interação com os elementos do ambiente pode comprometer o processo da aprendizagem pela falta de contato com os conteúdos que são disponibilizados. Já no segundo caso, um número de interações elevado com um ou mais elementos pode revelar indícios de que o usuário/estudante possa estar passando por dificuldades para manipular esses elementos no AVA. A seguir, a Tabela 8 apresenta a média aritmética, a mediana e outras informações sobre a distribuição da frequência de interações dos alunos por turma, tanto no Moodle Convencional como no Moodle MobiLMS.

Tabela 8 – Médias de interações por turma (processada com Software R)

Turma	Mínimo.	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo
Turma 1	0.00	36.50	52.00	68.82	103.00	187.00
Turma 2	0.00	74.00	109.00	99.55	136.00	150.00
Turma 3	55.00	81.00	110.00	120.00	144.50	224.00
Turma 4	0.00	25.75	62.00	66.33	87.75	172.00

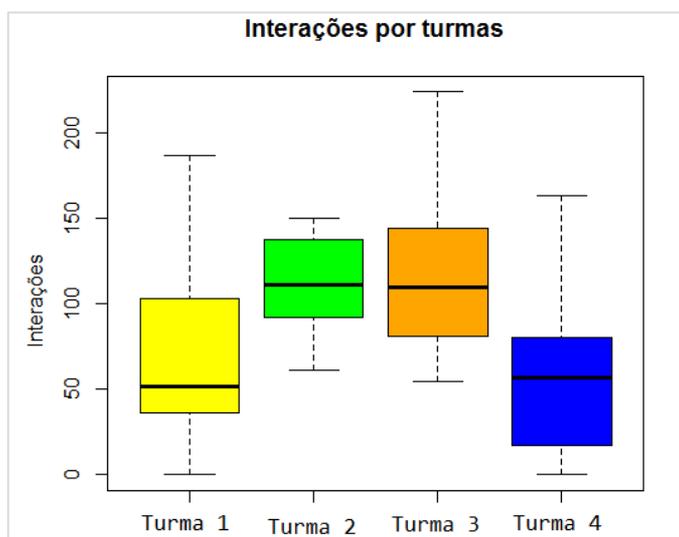
Fonte: Produção do autor

Nota: Q1 e Q3, neste contexto, significam primeiro quartil e terceiro quartil, respectivamente.

O cálculo da média aritmética sofre influência dos valores dos extremos do conjunto,

principalmente quando estes apresentam valores discrepantes. Por isso, foram usadas outras técnicas estatísticas que são menos sensíveis a ocorrências de *outliers*¹². Por exemplo, a mediana (md) é uma medida estatística que supera essa fragilidade da média. Mas, como ela se refere ao valor, ou à média dos dois valores dos elementos correspondentes à posição central do conjunto ordenado, não dá uma visão clara de quais valores estão fora do padrão observado. Dessa forma, aplicou-se também a técnica de medidas separatrizes, mais especificamente os quartis. Assim, adotou-se a utilização do *software* R para processar os dados e gerar uma classificação posicional dos valores e posteriormente criar representações gráficas na forma de *box plot*, como mostra o Gráfico 14. Note-se também que o valor *Mínimo* igual a 0,00, nas Turmas 1, 2 e 4 (Tabela 8), pode ser considerado *outliers*, pois esse valor está associado aos alunos que desistiram sem formalizar o pedido da desistência, por isso tiveram os nomes mantidos no sistema e na lista de alunos matriculados. Contudo, Sicsú e Dana (2012) salientam que para se determinar os valores dos quartis não se deve eliminar os valores extremos, mesmo que sejam discrepantes.

Gráfico 14 – *Box plot* da interações de todos os estudantes, por turma.



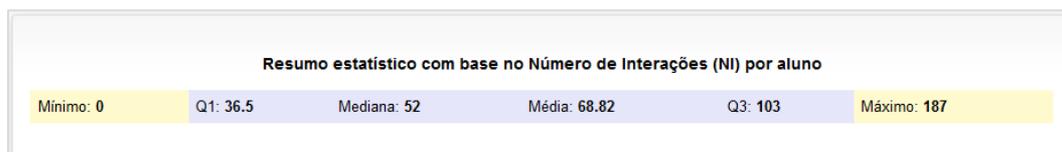
Fonte: Produção do autor

A aplicação dessa técnica para classificar os alunos pelo NI aluno-conteúdo divide a turma em três grupos, onde os valores compreendidos entre o intervalo delimitado pela caixa do *box plot* corresponde aos 50% dos alunos com o valor do NI dentro do intervalos determinado por Q1 e Q2. Os alunos com NI inferior a Q1, correspondem ao 25% com NI muito baixo, já os alunos com NI superior a Q2 correspondem aos 25% com NI elevado.

¹² *Outliers* - são valores que diferem muito dos demais valores em estudo (SICSÚ e DANA, 2012).

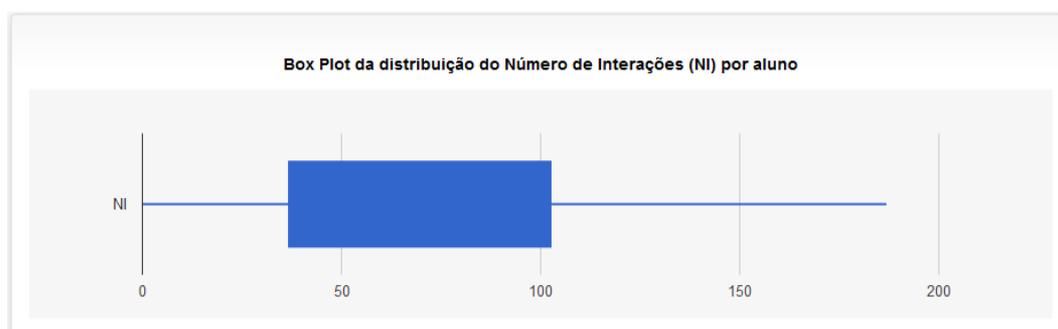
Esses alunos com NI fora do intervalo da caixa do *box plot*, seriam os alunos que precisariam de atenção no acompanhamento de suas atividades. A seguir, a Figura 41 apresenta o cálculo desses valores, e o Gráfico 15 mostra como esses dados são representados por meio de *box plot* no WebMonitor.

Figura 41 – Cálculo do NI mínimo, máximo, média, mediana, Q1 e Q3 – Turma 1



Fonte: Produção do autor

Gráfico 15 – Distribuição do Número de Interações (NI) por aluno – Turma 1



Fonte: Produção do autor

Esses dois recursos permitem, por exemplo, identificar a posição de um determinado aluno dentro da distribuição da frequência do NI. Assim, é possível melhorar o acompanhamento dos alunos no transcorrer do curso.

5.1.2 Indicadores de hábitos de acesso

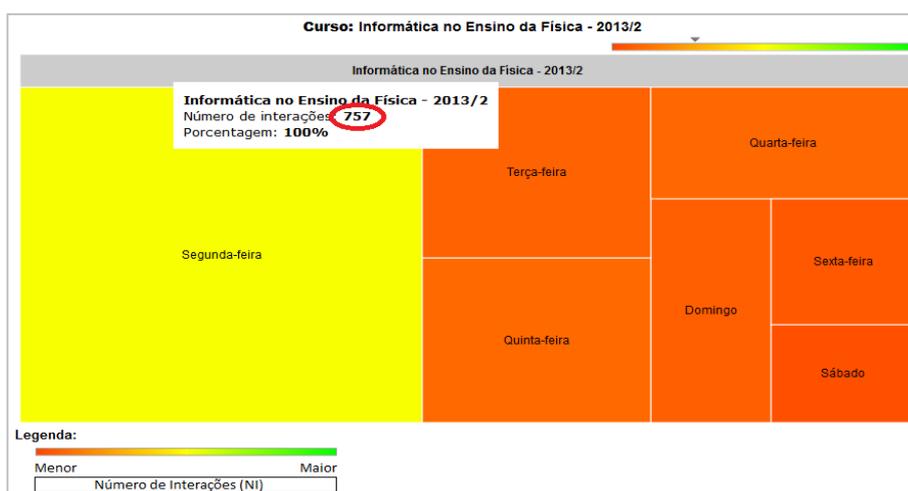
Para verificar os hábitos de acesso dos participantes, os dados foram agrupados em três categorias: dias da semana, horas do dia e datas de acesso. Cada uma das categorias é analisada separadamente. Na primeira categoria, buscou-se identificar a existência de tendência por dia de acesso ou se as interações estavam distribuídas de maneira uniforme entre os dias da semana. A seguir, a Tabela 9 mostra as Turmas 1, 2, 3, e 4 com a distribuição do número de interações por dias da semana. Em seguida, os Gráficos 25, 26, 27 e 28 mostram essas distribuições em porcentagem, por turma.

Tabela 9 – Interações por dia da semanas

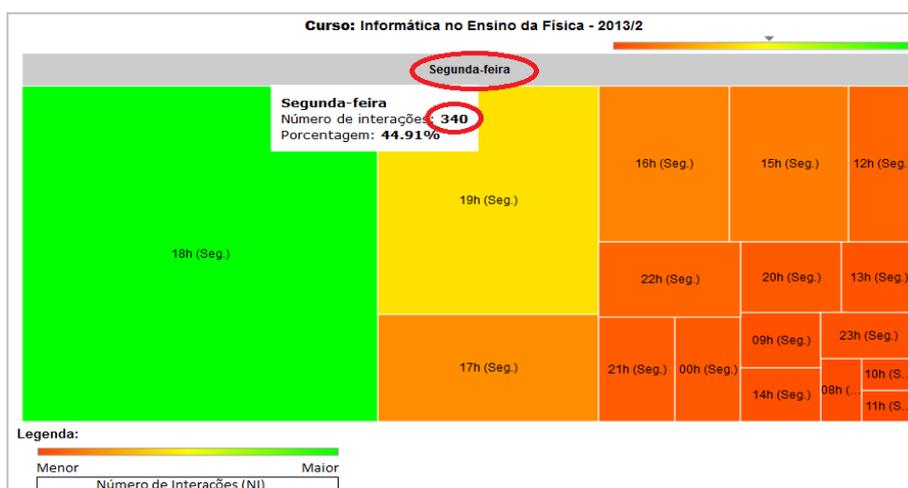
Dia	Turma 1	Turma 2	Turma 3	Turma 4
Segunda	340	524	298	446
Terça	98	104	103	6
Quarta	74	170	288	144
Quinta	95	110	101	32
Sexta	46	222	43	28
Sábado	36	73	4	13
Domingo	68	54	3	102

Fonte: Produção do autor

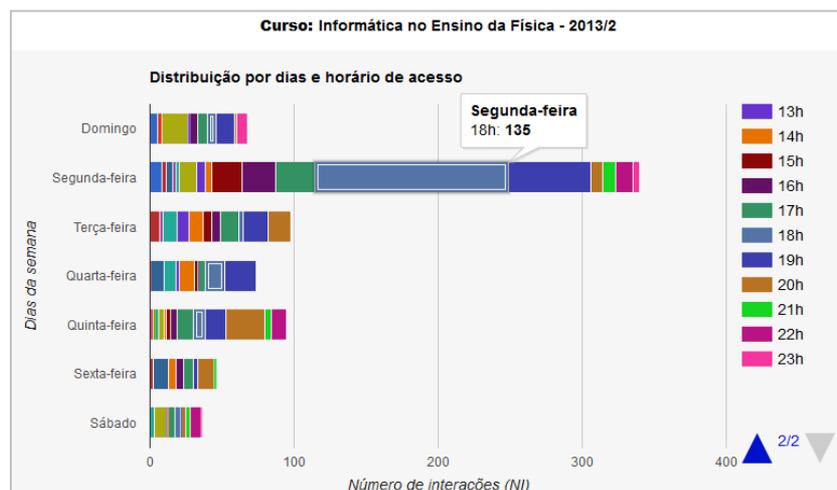
A representação desses dados no WebMonitor é realizado por meio de gráficos do tipo *Treemaps* e barra empilhadas, como ilustrado nos Gráficos 16, 17 e 18, tomando como exemplos o Turma 1, mas que poderia ser aplicado a qualquer turma.

Gráfico 16 – *Treemap* do NI por dia de acesso – Turma 1

Fonte: Produção do autor

Gráfico 17 – Detalhamento do NI por dia e horário de acesso – Turma 1

Fonte: Produção do autor

Gráfico 18 – Distribuição do NI em forma de barras empilhadas – Turma 1

Fonte: Produção do autor

Na segunda categoria, observou-se os horários de maior concentração das interações com os conteúdos. Pôde-se observar que os horários de maior número de interação correspondem aos horários próximos, durante e seguidos aos horários das aulas presenciais. A Tabela 10 mostra o número de interações por horas do dia.

Tabela 10 – Distribuição de interações por hora

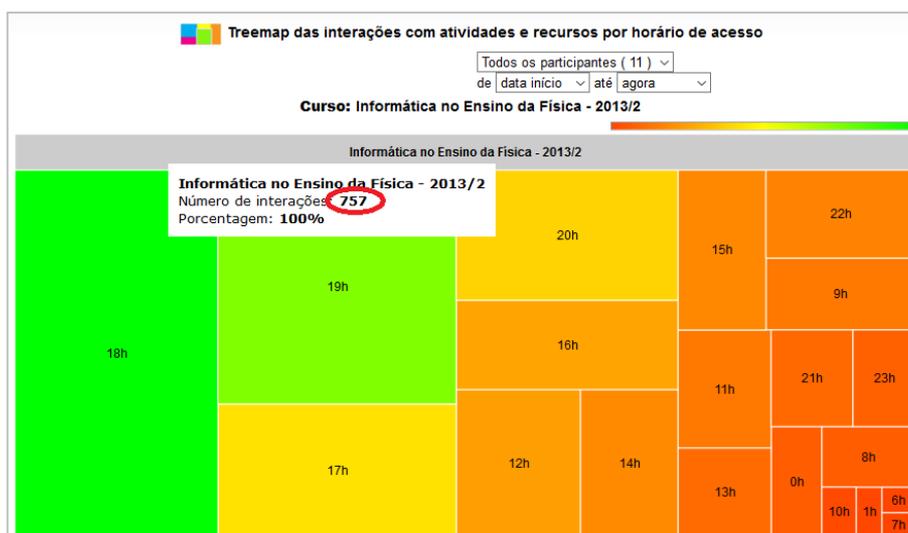
Hora	Turma 1	Turma 2	Turma 3	Turma 4
0 h	13	32	0	9
1 h	3	33	7	1
2 h	0	10	0	0
3 h	0	0	0	0
4 h	0	0	0	0
5 h	0	0	0	5
6 h	2	4	10	0
7 h	2	13	2	16
8 h	13	52	12	8
9 h	25	67	11	5
10 h	4	307	35	235
11 h	25	101	59	243
12 h	42	75	47	15
13 h	19	84	94	17
14 h	33	61	79	53
15 h	32	59	26	10
16 h	45	53	62	28
16 h	73	37	75	20
18 h	170	51	198	20
19 h	128	36	59	8
20 h	66	55	16	25
21 h	18	27	9	40

22 h	30	37	17	9
23 h	14	63	22	4

Fonte: Produção do autor (base de dados CED/UFAM)

No WebMonitor, essa análise pode ser realizada também com a aplicação de filtros por turma, grupo, aluno e datas, em gráficos do tipo Treemap e gráfico de área. A seguir, os Gráficos 19, 20 e 21 apresentam a distribuição do NI por horário de acesso em diferentes perspectivas de análises.

Gráfico 19 – Treemap do NI por horário de acesso – Turma 1

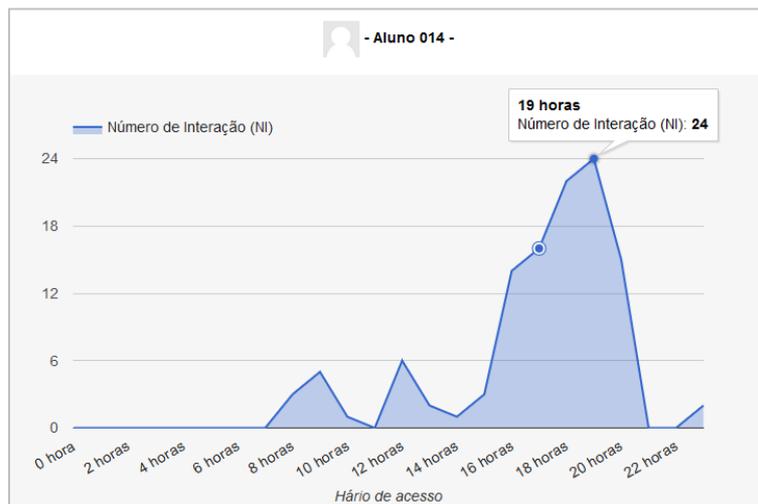


Fonte: Produção do autor

Gráfico 20 – Distribuição do NI por horário de acesso – Turma 1

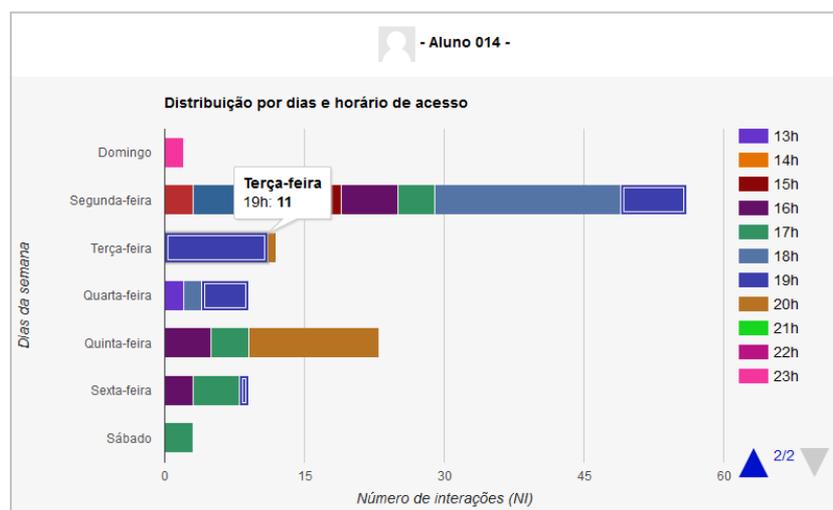


Fonte: Produção do autor

Gráfico 21 – Distribuição do NI por horário de acesso com aplicação de filtro por aluno

Fonte: Produção do autor

A combinação dos gráficos por horário de acesso com o gráfico de distribuição do NI por dia de acesso ajuda a identificar como o aluno interage com os conteúdos, ou seja, em que horários do dia o aluno tem contato com o material didático do curso, como demonstrado no Gráfico 22.

Gráfico 22 – Distribuição do NI por horário de acesso em dias da semana, por aluno

Fonte: Produção do autor

Na terceira categoria, as interações foram agrupadas por data, considerando as datas que houve acesso ao AVA. Esses dados foram organizados em tabelas e gráficos e são apresentados a seguir. Para possibilitar uma leitura comparativa dos dados, foram organizados quadros com as datas de eventos importantes que constam na documentação coletada (planos de ensino e cronogramas de atividades). A seguir, os dados são apresentados por turma, da

seguinte forma: tabela com datas e número de interações, quadro com as datas dos encontros presenciais, quadro com as datas previstas para as entregas de tarefas e gráfico com números de interação por datas.

Tabela 11 – Número de interações por datas – Turma 1

Turma 1							
Data	NI	Data	NI	Data	NI	Data	NI
13/11/2013	32	05/12/2013	2	16/01/2014	4	04/03/2014	47
14/11/2013	1	06/12/2013	5	20/01/2014	6	06/03/2014	22
18/11/2013	77	09/12/2013	11	23/01/2014	3	08/03/2014	8
19/11/2013	1	11/12/2013	4	27/01/2014	2	09/03/2014	26
21/11/2013	22	15/12/2013	20	28/01/2014	6	10/03/2014	21
22/11/2013	8	16/12/2013	57	03/02/2014	6	11/03/2014	12
23/11/2013	11	17/12/2013	10	08/02/2014	1	12/03/2014	2
24/11/2013	12	18/12/2013	7	10/02/2014	15	15/03/2014	2
25/11/2013	45	25/12/2013	6	12/02/2014	6	16/03/2014	10
26/11/2013	2	01/01/2014	4	13/02/2014	3	17/03/2014	3
27/11/2013	5	02/01/2014	15	14/02/2014	7	19/03/2014	1
28/11/2013	17	03/01/2014	1	17/02/2014	22	21/03/2014	4
29/11/2013	12	06/01/2014	3	20/02/2014	6	24/03/2014	3
30/11/2013	11	07/01/2014	7	25/02/2014	13	-	-
02/12/2013	53	11/01/2014	3	26/02/2014	5	-	-
04/12/2013	2	13/01/2014	16	28/02/2014	9	-	-

Fonte: Produção do autor (base de dados CED/UFAM)

Quadro 12 – Encontros presenciais – Turma 1

Encontro	Data prevista
1º	04/11/2013
2º	06/11/2013
3º	18/11/2013
4º	02/12/2013
5º	16/12/2013

Fonte: Produção do autor (dados do Anexo A)

Quadro 13 – Entrega de atividades – Turma 1

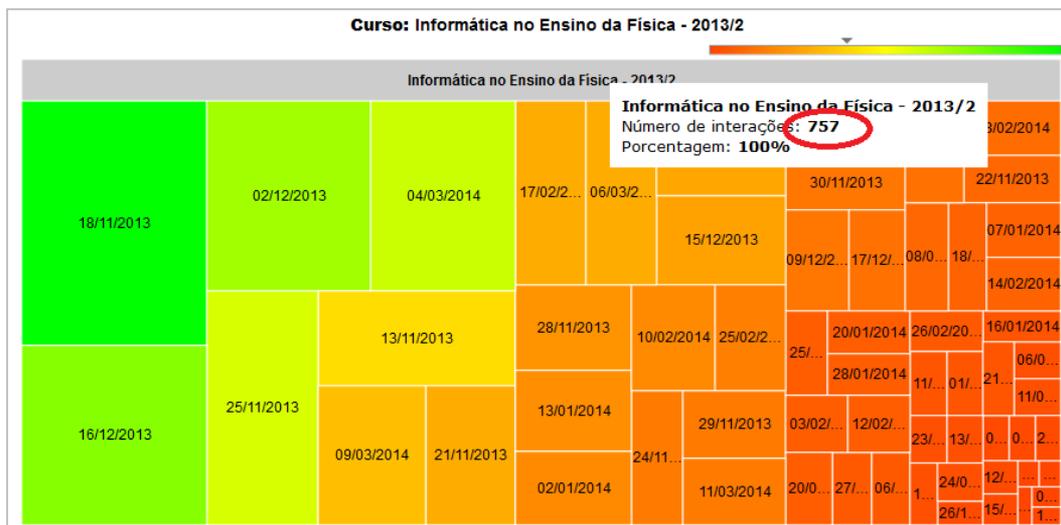
Atividade	Previsão de entrega
Fórum 1	25/11/2013
Tarefa – Unidade 2	30/11/2013
Fórum - Unidade 2	28/02/2014
Tarefa - Unidade 3	10/12/2013
Tarefa – Unidade4	13/01/2014
Tarefa – Unidade 5	10/02/2014
Tarefa – Unidade 6	17/02/2014

Fonte: Produção do autor (dados do Anexo B)

Na ferramenta WebMonitor, o NI por datas são representados por gráficos do tipo *Treemap* e gráfico de área. O *Treemap* das datas dá uma visão mais compreensiva dos dias em que houve maior número de interações com os conteúdos do curso (Gráfico 23). Por outro lado, o gráfico de área também destaca nas elevações as datas de maior concentração das

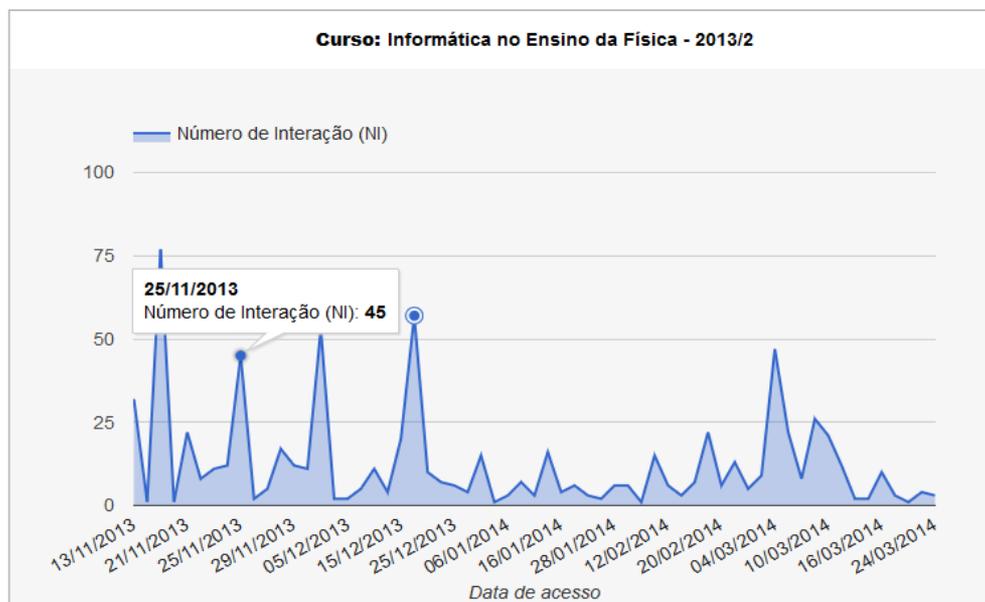
interações (Gráfico 24).

Gráfico 23 – Treemap do NI por data de acesso – Turma 1



Fonte: Produção do autor

Gráfico 24 – Distribuição do NI por data de acesso – Turma 1



Fonte: Produção do autor

De acordo com os registros nos documentados (Anexo A e B), o período das aulas não presencias assistidas por AVA, na Turma 1, teve início em 04.11.2013, data do primeiro encontro presencial, e encerramento em 17.02.2014, data prevista para o entrega da última atividade. Esse período corresponde a 106 dias, mas os registros da base de dados marcam os últimos acessos em 24.03.2014, portanto um acréscimo de 35 dias, totalizando 141 dias em que o sistema esteve aberto para o acesso dos estudantes.

A seguir, são apresentados os dados da Turma 2.

Tabela 12 – Número de interações por datas – Turma 2

Turma 2							
Data	NI	Data	NI	Data	NI	Data	NI
05/05/2014	118	07/06/2014	8	27/06/2014	20	20/07/2014	19
06/05/2014	30	08/06/2014	1	28/06/2014	6	21/07/2014	56
07/05/2014	29	09/06/2014	14	30/06/2014	25	22/07/2014	11
08/05/2014	10	10/06/2014	5	01/07/2014	7	23/07/2014	6
09/05/2014	27	11/06/2014	55	02/07/2014	6	24/07/2014	7
10/05/2014	7	13/06/2014	6	03/07/2014	7	25/07/2014	22
11/05/2014	4	14/06/2014	8	04/07/2014	7	26/07/2014	31
12/05/2014	34	15/06/2014	3	06/07/2014	6	28/07/2014	71
13/05/2014	9	16/06/2014	41	07/07/2014	37	29/07/2014	20
14/05/2014	17	17/06/2014	2	08/07/2014	4	30/07/2014	5
15/05/2014	2	18/06/2014	9	09/07/2014	21	31/07/2014	3
19/05/2014	45	19/06/2014	29	11/07/2014	2	01/08/2014	1
23/05/2014	6	20/06/2014	102	13/07/2014	4	04/08/2014	27
25/05/2014	3	21/06/2014	8	14/07/2014	22	05/08/2014	2
26/05/2014	17	22/06/2014	14	15/07/2014	9	06/08/2014	17
28/05/2014	2	23/06/2014	6	16/07/2014	2	07/08/2014	7
02/06/2014	7	24/06/2014	5	17/07/2014	14	08/08/2014	19
05/06/2014	23	25/06/2014	1	18/07/2014	9	11/08/2014	4

Fonte: Produção do autor (base de dados CED/UFAM)

Quadro 14 – Encontros presenciais – Turma 2

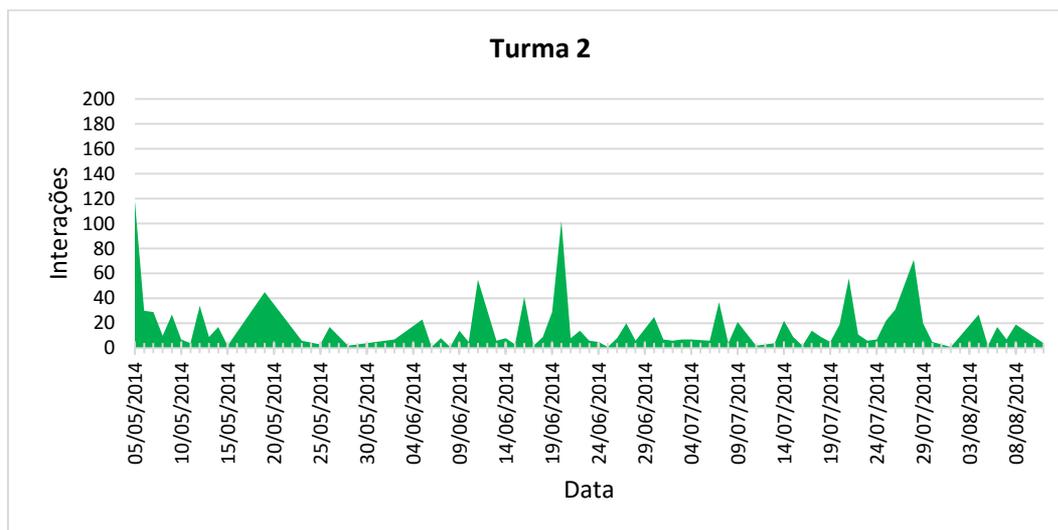
Encontro	Data prevista
1°	30/04/2014
2°	05/05/2014
3°	19/05/2014
4°	02/06/2014
5°	16/06/2014
6°	23/06/2014

Fonte: Produção do autor (dados do Anexo C)

Quadro 15 – Entrega de atividades – Turma 2

Atividade	Previsão de entrega
Fórum 1	09/05/2014
Tarefa – Unidade 2	12/05/2014
Fórum – Unidade 2	07/07/2014
Tarefa – Unidade 3	16/06/2014
Tarefa – Unidade 4	26/05/2014
Tarefa – Unidade 5	06/06/2014
Tarefa – Unidade 6	30/06/2014

Fonte: Produção do autor (dados do Anexo D)

Gráfico 25 – Distribuição do número de interações por datas – Turma 2

Fonte: Produção do autor (base de dados CED/UFAM)

Na Turma 2, o período das aulas não presenciais mediadas por AVA, registrado no Anexo C, inicia em 28.04.2014, com término em 30.06.2014. Esse período corresponde a 64 dias, mas os registros da base de dados marcam os últimos acessos em 11.08.2014, portanto, um acréscimo de 42 dias, totalizando 106 dias em que o sistema esteve aberto para o acesso dos estudantes.

Em relação às datas com maior concentração das interações, nesta turma, a maioria das elevações nos acessos corresponde aos dias relacionados aos encontros presenciais ou as datas de entrega de atividades, como destacado na Tabela 12, em negrito, e nos Quadros 14 e 15, que podem ser comparados com o Gráfico 25.

A seguir, são apresentados os dados da Turma 3.

Tabela 13 – Número de interações por datas – Turma 3

Turma 3							
Data	NI	Data	NI	Data	NI	Data	NI
10/10/2014	17	03/11/2014	12	02/12/2014	2	09/01/2015	3
13/10/2014	62	04/11/2014	1	03/12/2014	17	12/01/2015	12
14/10/2014	39	05/11/2014	7	04/12/2014	5	13/01/2015	5
15/10/2014	1	06/11/2014	3	09/12/2014	5	14/01/2015	2
16/10/2014	21	10/11/2014	8	10/12/2014	3	19/01/2015	8
17/10/2014	8	11/11/2014	1	11/12/2014	9	20/01/2015	14
18/10/2014	2	12/11/2014	49	15/12/2014	5	21/01/2015	49
20/10/2014	31	13/11/2014	20	16/12/2014	6	22/01/2015	1
21/10/2014	14	17/11/2014	6	17/12/2014	24	24/01/2015	2
22/10/2014	28	18/11/2014	3	18/12/2014	3	26/01/2015	2
23/10/2014	3	19/11/2014	7	22/12/2014	3	27/01/2015	3

27/10/2014	25	21/11/2014	3	26/12/2014	3	28/01/2015	2
28/10/2014	4	24/11/2014	37	29/12/2014	25	09/02/2015	34
29/10/2014	39	25/11/2014	2	30/12/2014	1	20/02/2015	6
30/10/2014	31	26/11/2014	42	05/01/2015	12	23/02/2015	7
31/10/2014	3	27/11/2014	5	06/01/2015	3	-	-
02/11/2014	3	01/12/2014	9	07/01/2015	18	-	-

Fonte: Produção do autor (base de dados CED/UFAM)

Quadro 16 – Encontros presenciais – Turma 3

Encontro	Data prevista
1º	04/10/2014
2º	13/10/2014
3º	29/10/2014
4º	12/11/2014
5º	26/11/2014
6º	10/12/2014

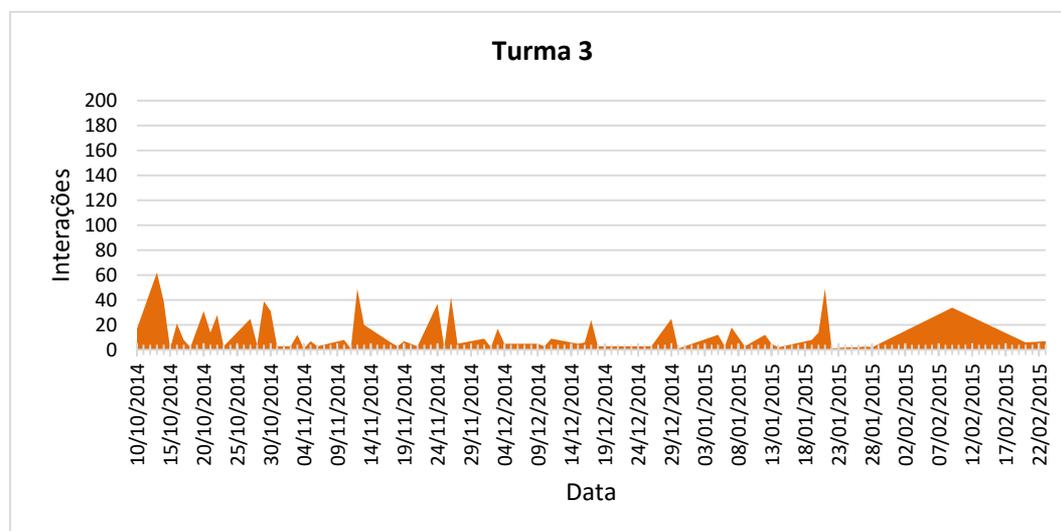
Fonte: Produção do autor (dados do Anexo E)

Quadro 17 – Entrega de atividades – Turma 3

Atividade	Previsão de entrega
Fórum 1	20/10/2014
Tarefa – Unidade 2	27/10/2014
Fórum - Unidade 2	14/01/2015
Tarefa - Unidade 3	17/12/2014
Tarefa – Unidade4:	19/11/2014
Tarefa – Unidade 5	03/12/2014
Tarefa – Unidade 6	21/01/2015

Fonte: Produção do autor (dados do Anexo F)

Gráfico 26 – Distribuição do número de interações por datas – Turma 3



Fonte: Produção do autor (base de dados CED/UFAM)

A Turma 3 tem o período das aulas não presenciais assistidas por AVA, registrado no Anexo E de 04.11.2014 a 21.01.2015. Esse período corresponde a 79 dias, porém os registros da base de dados marcam os últimos acessos em 23.02.2015, portanto, um acréscimo de 33 dias, totalizando 112 dias em que o sistema esteve aberto para o acesso dos estudantes.

As datas com maior concentração de interações, nesta turma, correspondem, também,

aos dias relacionados aos encontros presenciais ou as datas de entrega de atividades (ou próxima), como destacado na Tabela 13, em negrito, e nos Quadros 16 e 17, que podem ser comparados com o Gráfico 26.

A seguir, são apresentados os dados da Turma 4.

Tabela 14 – Número de interações por datas – Turma 4

Turma 4							
Data	NI	Data	NI	Data	NI	Data	NI
15/04/2015	116	25/04/2015	4	11/05/2015	40	25/05/2015	192
16/04/2015	6	26/04/2015	63	12/05/2015	2	26/05/2015	2
17/04/2015	19	27/04/2015	110	13/05/2015	9	27/05/2015	8
18/04/2015	4	28/04/2015	1	16/05/2015	3	28/05/2015	1
19/04/2015	5	29/04/2015	2	17/05/2015	2	29/05/2015	5
20/04/2015	18	30/04/2015	2	18/05/2015	9	30/05/2015	2
21/04/2015	1	03/05/2015	29	20/05/2015	9	01/06/2015	24
23/04/2015	11	04/05/2015	53	22/05/2015	1	04/06/2015	7
24/04/2015	3	07/05/2015	5	24/05/2015	3	-	-

Fonte: Produção do autor (base de dados CED/UFAM)

Quadro 18 – Encontros presenciais – Turma 4

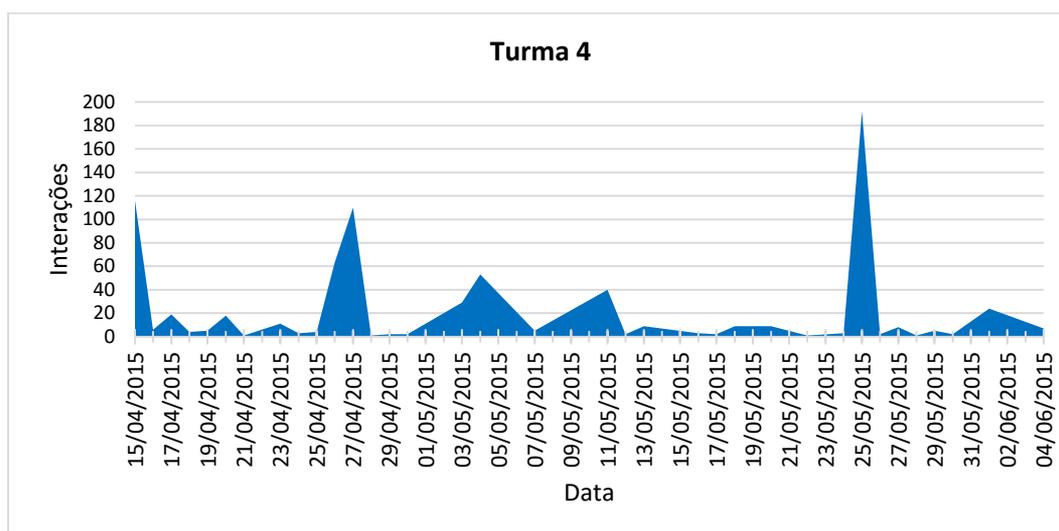
Encontro	Data prevista
1º	06/04/2015
2º	13/04/2015
3º	27/04/2015
4º	11/05/2015
5º	18/05/2015
6º	25/05/2015

Fonte: Produção do autor (dados do Anexo G)

Quadro 19 – Entrega de atividades – Turma 4

Atividade	Previsão de entrega
Fórum 1	20/04/2015
Tarefa – Unidade 2	27/04/2015
Fórum - Unidade 2	20/07/2015
Tarefa - Unidade 3	22/06/2015
Tarefa – Unidade4:	01/06/2015
Tarefa – Unidade 5	15/06/2015
Tarefa – Unidade 6	01/07/2015

Fonte: Produção do autor (dados do Anexo H)

Gráfico 27 – Distribuição do número de interações por datas – Turma 4

Fonte: Produção do autor (base de dados – CED/UFAM)

O período das aulas não presencias assistidas por AVA, registrado no Anexo G, para a Turma 4, se inicia em 06.04.2015, com término em 01.07.2015. Esse período corresponde a 57 dias, porém a coleta de dados desta turma foi realizada antes do período previsto para encerramento. Isto se deu em função do tempo para conclusão deste trabalho. Os registros da base de dados marcam os últimos acessos em 04.06.2015, data em que foi realizada a coleta de dados.

As elevações no Gráfico 27 mostram a datas com maiores número de interações. Assim como nas turmas apresentadas anteriormente, as datas nesta turma estão fortemente ligadas as datas dos encontros presenciais ou as datas de entrega de atividades, como destacado, em negrito, na Tabela 14, nos Quadros 18 e 19 e no Gráfico 27.

Síntese dos dados e trabalhos analisados

Diante da exposição dos dados e análise levantada pode-se apontar algumas aproximações no encaminhamento da resposta para a *Questão de pesquisa 1 (Q₁)*: De que maneira os estudantes interagem com o AVA para realizar suas atividades acadêmicas? De acordo com as observações, cada turma deve ser considerada em seu contexto para se inferir algum resultado, mas de modo geral, a frequência do Número de Interações (NI) aluno-conteúdo, por aluno, que mais ocorreu nas turmas analisadas é a que compreende ao valor entre 50 e 100.

As formas de classificação propostas foram o uso da média aritmética, a mediana, e as medidas separatrizes por meio do *box plot*. No entanto, dado o caráter exploratório desta

investigação, estas formas de classificação são apenas indicações preliminares, pois é possível avançar em novas técnicas, com outros indicadores e incluindo outras variáveis, por exemplo, considerando o tempo de acesso, período sem interação com os conteúdos, e outros que podem ser levantados em trabalhos futuros.

Em relação aos hábitos de acesso, observou-se que as interações são fortemente associadas às datas, dias e horários dos encontros presenciais. Houve pouca iniciativa da parte dos alunos no processo de interação.

A *Questão de pesquisa 2 (Q₂)*: Que dados, contidos nos históricos e registros de acesso da base de dados do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), são evidenciados em trabalhos já conduzidos nesta área e que podem ser utilizados para gerar conhecimento sobre o comportamento dos estudantes? Fez-se um levantamento de vários trabalhos relacionados ao tema de pesquisa, que envolveram técnicas de análise de comportamento e desempenho de alunos em AVA. Nesta etapa da análise, construiu-se um quadro onde se classificou as variáveis utilizadas nos trabalhos, segundo a teoria de Moore (1989).

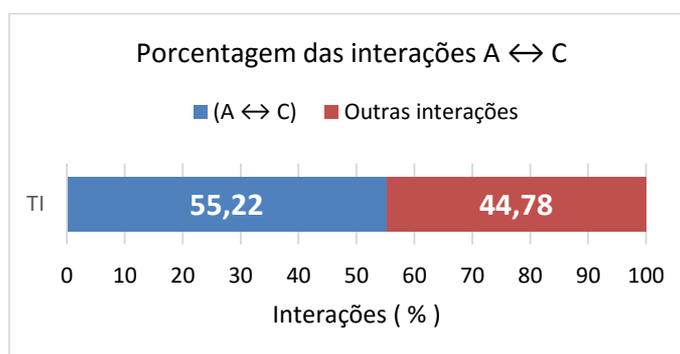
Conclui-se que as interações aluno-conteúdo ($A \leftrightarrow C$), observadas nas turmas em estudo, representam um volume de mais de 50% do total de todas as interações dos alunos no ambiente virtual. Esse demonstrativo pode ser observado na Tabela 15 e no Gráfico 28.

Tabela 15 – Porcentagem das interações $A \leftrightarrow C$, por turma

Turma	Total de Interações	$A \leftrightarrow C$	(% $A \leftrightarrow C$)
Turma 1	1322	757	57,26
Turma 2	1933	1095	56,65
Turma 3	1623	840	51,76
Média (% $A \leftrightarrow C$)			55,22

Fonte: Produção do autor (base de dados – CED/UFAM)

Gráfico 28 – Porcentagem média das interações $A \leftrightarrow C$ nas Turmas 1, 2 e 3



Fonte: Produção do autor (base de dados – CED/UFAM)

Para a *Questão de pesquisa 3 (Q₃)*: A inclusão de uma outra forma de acesso ao

Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), como por exemplo, por meio de dispositivos móveis, aumentaria o número das interações dos alunos com os conteúdos? Foram analisados os dados de todas as interações aluno-conteúdo da Turma 4, conforme é feita a exposição dos desses dados, e destacados alguns pontos que foram observados no estudo.

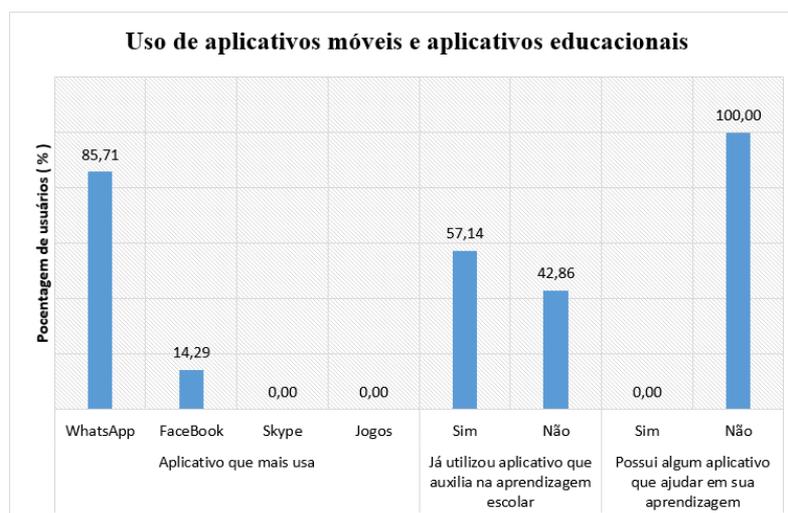
Tabela 16 – Interações por tipo de dispositivo – Turma 4

Elemento do AVA	Web	Phone	Tablet	Nº Interações
Fórum	223	61	4	288
Tarefa	192	3	0	195
Arquivo	126	11	0	137
URL	103	7	0	110
Glossário	32	0	0	32
Página	28	0	0	28
Pasta	4	0	0	4
Chat	1	1	0	2
Total	709	83	4	796

Fonte: Produção do autor (base de dados – CED/UFAM)

Observa-se na Tabela 16 que o maior número de interações realizadas com dispositivos móveis foi nas atividades do tipo fórum. Este fato pode estar relacionado às informações mostradas no Gráfico 3, extraídas do questionário sobre uso de tecnologias móveis, transcritos para o Gráfico 29.

Gráfico 29 – Uso de aplicativos móveis e educativos



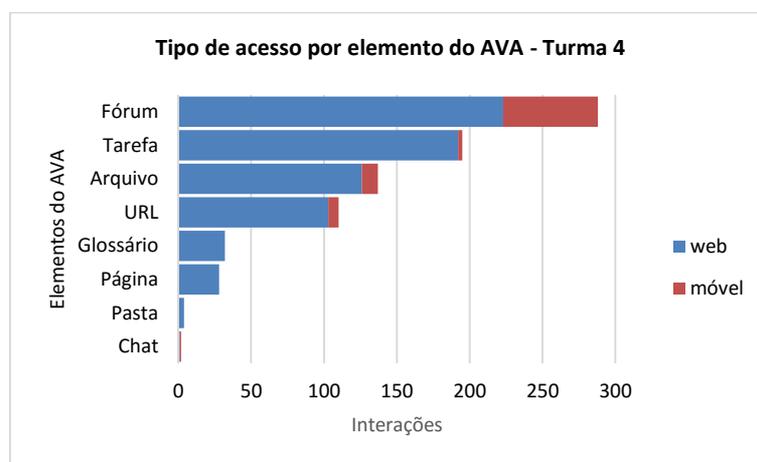
Fonte: Produção do autor

De acordo com esses dados, 85,71% dos usuários utilizam o aplicativo WhatsApp, um software com funcionalidade muito semelhante aos fóruns no MobiLMS. Outra informação que se deve considerar é a de que nenhum usuário possuía em seu dispositivo, aplicativo para

ajudar na aprendizagem em sala de aula.

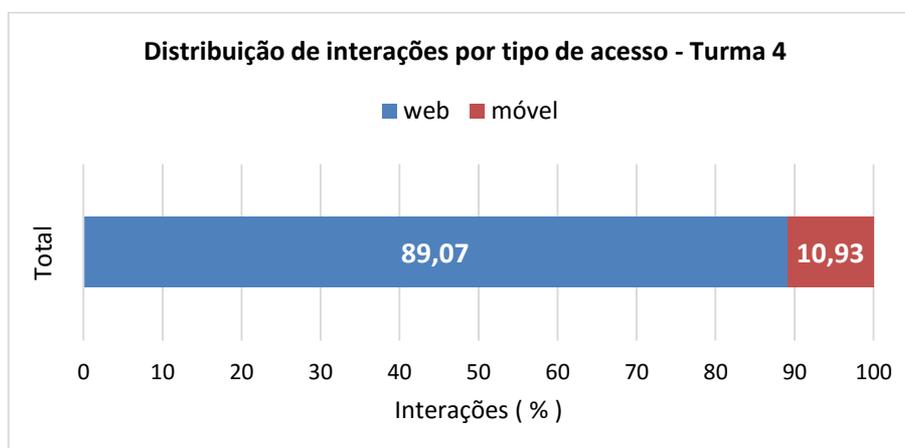
Considerando todas as interações realizadas com os dispositivos móveis, pode-se notar que estas representam um percentual de quase 11% do total de todas as interações aluno-conteúdo (Turma 4), como mostrado no Gráficos 30 e 31.

Gráfico 30 – Interações por tipo de acesso – Turma 4



Fonte: Produção do autor (base de dados – CED/UFAM)

Gráfico 31 – Porcentagem das interações com dispositivos móveis



Fonte: Produção do autor (base de dados – CED/UFAM)

Em suma, neste capítulo, foi apresentada uma análise do comportamento dos alunos, baseada em suas interações com os conteúdos, na realização de atividades em AVAs. Participaram do estudo quatro turmas, três utilizaram o AVA Moodle Convencional e uma utilizou o AVA Moodle adaptado para suportar acesso também por dispositivos móveis. Constatou-se pelas análises que, em todas as turmas, o número de interações (NI) aluno-conteúdo que se repetem com maior frequência correspondem ao intervalo entre 50 e 100

interações, mas esse número pode variar dependendo das características e perfis dos alunos. Demonstrou-se, também, algumas formas para classificação do comportamento dos alunos por meio de técnicas utilizando média, mediana, quartis, e representações gráficas como *box plot*. Verificou-se ainda, que os hábitos de acesso dos alunos estão fortemente relacionados às datas, dias e horários dos encontros presenciais ou entrega de tarefas, o que pode ser entendido como uma dependência e/ou falta de autonomia na auto-gestão da aprendizagem. Por fim, confrontou-se as questões de pesquisas com os resultados obtidos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta dissertação foram apresentados os relatos do estudo de caso que se propôs a analisar o comportamento de estudantes na realização de atividades em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Também foram apresentadas duas ferramentas de *software* desenvolvidas e utilizadas no estudo, o MobiLMS, aplicativo para acesso móvel ao sistema Moodle, e o WebMonitor, *plugin* para análise e representação visual do comportamento do alunos, utilizando as técnicas *Treemap* e gráficos de barras, área e *box plot*.

Esta investigação se constitui como parte integrante do projeto “MobiMoodle: um ambiente para suporte à aprendizagem móvel”. O estudo foi conduzido na forma de uma investigação exploratória e buscou responder as três questões de pesquisa, sobre as quais foram delineados os procedimentos metodológicos para alcançar os objetivos propostos.

O estudo de caso consistiu-se na análise de dados de quatro turmas de alunos de graduação em licenciatura em Física, na modalidade semi-presencial, que fizeram uso de recursos de EaD na realização da disciplina de Informática no Ensino de Física. Assim, a análise do comportamento foi direcionada pela teoria de Moore (1989) sobre os três tipos de interação, onde se focou na interação aluno-conteúdo por se considerar este tipo de interação como um processo inerente e fundamental para a construção do conhecimento por parte do sujeito aprendiz.

Verificou-se, com a análise dos dados, que os alunos tem tendência a acessar com maior intensidade nas datas, dias e horários próximos, durante, e seguidos aos encontros presenciais com o professor, como também nas datas próximas à entrega de tarefas. Essas informações podem revelar indício da necessidade de enfrentamento dos desafios impostos pela modalidade EaD, como ressalta Belloni (2008), que estes desafios são mais de natureza sócio-afetiva do que necessariamente de conteúdo ou métodos de curso, e ainda, mais relacionados à estratégia de contato e interação com os estudantes do que a sistemas de avaliação e de produção de materiais. Ainda segundo a autora, a motivação e a autoconfiança são condições indispensáveis para o êxito nos estudos nesta modalidade de ensino.

Constatou-se que apesar de não ter havido um aumento no número de interação do tipo aluno-conteúdo, após se introduzir o acesso por dispositivos móveis, este tipo de acesso representou um volume expressivo no total das interações, chegando a representar mais de 10%. Isto demonstra que houve uma aceitação no novo modo de interagir com os conteúdos disponibilizados no AVA.

Por se tratar de um estudo de caso envolvendo pessoas em seus meios e convívios, no

processo educacional, houveram algumas limitações enfrentadas durante a condução do processo de investigação. Dentre elas, cita-se duas que foram mais significativas: a falta de retorno em muitas comunicações estabelecidas por *e-mails* com os participantes voluntários, ocasionando na falta de alguns dados sobre a satisfação de uso do aplicativo; as más condições de acesso à internet no laboratório nos dias de encontros presenciais prejudicaram o uso dos dispositivos móveis e dos aplicativos experimentados.

Outras limitações estão mais relacionadas às questões de planejamento, por exemplo, o número reduzido de alunos por turma pode não dar tanta consistência aos resultados. Por outro lado, em turmas com número elevado de alunos poderão existir dificuldades em controlar algumas variáveis como números de participantes com dispositivos, tipos de sistemas operacionais dos dispositivos móveis, forma de acesso à internet disponível aos participantes e outros de mesma natureza.

Quanto aos resultados alcançados, o estudo se limitou as interações aluno-conteúdo para representar o comportamento dos estudantes. Mas, para uma compreensão mais completa do comportamento dos alunos, deve-se considerar as demais interações, pois todas fazem parte das ações do alunos e resultam na forma como os mesmo interagem com o Ambiente Virtual de Aprendizagem.

Assim, para Gil (2010), uma investigação de natureza exploratória tem por finalidade “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou construir hipóteses”. Partindo deste entendimento, este trabalho apresenta algumas contribuições sob vários enfoques investigativos dos campos de estudos envolvidos, as quais se destacam as áreas de informática na educação e a sociedade em geral. No campo da computação voltada para a aplicação no ensino e aprendizagem, este trabalho apresentou o WebMonitor. Essa ferramenta de software permite a realização de análise do comportamento dos alunos, baseada nos dados das interação aluno-conteúdo.

A construção da ferramenta foi apoiada pelos estudos de Moore (1989) sobre os principais tipos de interação presentes na Educação a Distância (EaD). Os dados sobre as interações dos estudantes com os conteúdos, foram utilizados para construir representações visuais do comportamento dos estudantes no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Essas representações foram desenvolvidas utilizando a técnica de visualização de informação desenvolvida por Johnson e Shneiderman (1991), denominada de *Treemap*.

A ferramenta WebMonitor foi capaz de gerar resultados estatísticos e gráficos visuais com representações que podem auxiliar na identificação de alunos com pouca participação.

Na área de investigação do ensino, mais precisamente na EaD, este trabalho abordou um tema relevante, que é o comportamento do aluno em AVA, demonstrando formas de melhorar o acompanhamento dos estudantes, ajudando no controle e diagnóstico daqueles passíveis de reprovação ou evasão. De modo geral, os resultados deste trabalho podem ajudar diferentes seguimentos da sociedade que busquem um conhecimento prévio sobre o uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem e Tecnologias de Comunicação e Informação para uso com finalidades educativas.

Como trabalhos futuros, sugere-se investigação com turmas com maior número de alunos, para validação dos resultados. A ferramenta deve ser testada por educadores durante a realização de cursos, para que suas funcionalidades sejam utilizadas visando à detecção, em tempo real, de alunos com pouca interação com os conteúdos.

Sobre os aspectos da representação visual das interações dos estudantes no AVA, por meio de informações visuais, faz-se necessário investigar a aplicação de novas técnicas, e assim melhorar as funcionalidades e facilidades de uso da ferramenta, aumentando o poder de análise e proporcionando aos mediadores do processo educativo a ampliação do conhecimento sobre seus alunos, ao mesmo tempo em que possa disponibilizar aos estudantes um meio para a compreensão do seu desenvolvimento intelectual, ajudando na auto-regulação de seus processos de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ABED, Associação Brasileira de Educação a Distância. **Tecnologias em EAD**. In: Censo EaD.br: relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil 2013 = Censo EaD.br: analytic report of distance learning in Brazil. Tradução: Maria Thereza Moss de Abreu. Curitiba: Ibpex, 2014. Disponível em: <http://www.abed.org.br/site/pt/midiateca/censo_ead/>. Acesso em: 04 de maio 2015.
- ALMEIDA, A.; PIMENTEL, E. P.; STIUBIENER, I. Estratégias para o monitoramento de ações de tutoria na educação a distância. In: I Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE). In: XVIII Workshop de Informática na Escola (WIE). **Anais dos Workshops do CBIE 2012**. Rio de Janeiro, RJ. 2012.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS DIRIGENTES DAS INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR – ANDIFES. **Relatório de acompanhamento da educação a distância (EaD) nas instituições federais de ensino superior – 2010**. Disponível em: <<http://www.andifes.org.br/?cat=451>>. Acesso em: 15 out. 2014.
- BAIRD, R. R. Prado; ZAMPIERI, P. N. Abuchaim; DIAS, C. Aparecida. A problemática da evasão no processo de implantação do curso técnico em serviços público a distância em mato grosso do sul. In: Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância (ESUD), 2013, Belém/PA. **Anais...** Rio Grande do Sul-RS: UniRede, 2013.
- BARBOSA, R. M. (org.). **Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. ArtMed Editora, Porto Alegre, 2005.
- BARROS, Maria das Graças; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes. As concepções de interatividades nos ambientes de virtuais de aprendizagem. In: SOUZA, R. Pequeno; MOITA, Filomena da M. C da S.C.; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes (Orgs). **Tecnologias digitais na educação**. Campina Grande, PB, p. 209-232, 2011.
- BEHAR, Patrícia Alejandra. Modelos pedagógicos em educação a distância. In: BEHAR, Patrícia Alejandra (Org.). **Modelos pedagógicos em educação a distância**. Porto Alegre: ArtMed, 2009. p. 15-32.
- BELLONI, Maria Luiza. Aprendizagem autônoma: O estudante do futuro. In: **Educação a distância**. 5. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2008. (Coleção educação contemporânea).
- COBO, A; ROCHA, R; RODRÍGUEZ-HOYOS, C. Evaluation of the interactivity of students in virtual learning environments using a multicriteria approach and data mining. In: **Journal Behaviour & Information Technology**, vol. 33, Issue 10, p.1000-1012. Out. 2013.
- FERREIRA, V. Silva; ELIA, M. Fonseca. Uma modelagem conceitual para apoiar a identificação das causas da evasão escolar em EAD. In: II Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE). In: XIX Workshop de Informática na Escola (WIE). **Anais...** Campinas, SP. p. 399-408, 2013.
- FLOTSCHARTS. Flot: Attractive JavaScript plotting for jQuery. Disponível em: <<http://www.flotcharts.org>>. Acesso em: 08 jan. 2015.
- FREITAS, Carla. M. D. S.; CHUBACHI, Olinda M.; LUZZARDI, Paulo R. G.; CAVA, Ricardo. A. Introdução à visualização de informações. **Revista de Informática Teórica e Aplicada** – RITA, Porto Alegre, v. 8, n, 2, p. 143-158, out. 2001. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/19398>>. Acesso em: 12 jan. 2015.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

- GOOGLE, Developers. **Charts: interactive charts for browsers and mobile devices**. Disponível em: < <https://developers.google.com/chart/?csw=1>>. Acesso em: 08 jan. 2015.
- JOHNSON, B.; SHNEIDERMAN, B. “TreeMaps: A space - filling approach to the visualization of hierarchical information structures”. **Proceedings** of IEEE Visualization, 1991. San Diego. p. 284-291, 1991.
- KHATRI, B.; CHOUSKEY, P.; SINGH, M. Comparative analysis study of e-learning and traditional learning in technical institution. In: International Conference on Communication Systems and Network Technologies, p. 770-773, Gwalior, Apr. 2013.
- LYRA, F.; SANTOS, N. Agentes de software no monitoramento de alunos em educação a distância. In: I Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE). In: XVIII Workshop de Informática na Escola (WIE). **Anais** dos Workshops do CBIE 2012. Rio de Janeiro, RJ. 2012.
- MAIA, Carmem; MATTAR, João. **ABC da EaD: a Educação a distância hoje**. 1. ed. São Paulo: Pearson. 2007.
- MOISSA, Barbara; GASPARINI, Isabela; MATOS, Alexandre Veloso de; SANTOS, Gilmário Barbosa dos. Proposta do uso de técnicas de visualização informação para análise do comportamento de alunos em ambientes *e-learning*. In: XII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, 2013, Manaus/AM. **Anais...** Porto Alegre-RS, 2013.
- MOODLE - Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment. Disponível em: < <http://moodle.org/>>. Acesso em: 10 mar. 2015.
- MOORE, Michael G.; KEARSLEY, Greg. **Educação a distância: uma visão integrada**. 1 ed. Tradução de Roberto Galman. São Paulo: Cengage Learning, 2007.
- MOORE, Michael. G. Three types of interaction. **The American Journal of Distance Education**, vol. 3, n. 2, p. 1-6, 1989.
- MOREIRA, Priscila R.; GLÓRIA, Laíssa G. L.; BARBOSA, Wagner J. C.; COSTA, Celso G.; CARVALHO Rosilene O.; VIVEIRO, Gelson A. Evasão escolar nos cursos de graduação a distância. In: Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância (ESUD), 2013, Belém/PA. **Anais...** Rio Grande do Sul-RS: UniRede, 2013.
- NOVO DICIONÁRIO ELETRÔNICO AURÉLIO – Mobile. **Interação**. Versão 2.0. ed. 5. Editora Positivo, 2010.
- OLIVEIRA, Elaine H. T.; NOZAWA, Erika H.; LUCENA, Ketlen K. T.; LUCENA FILHO. Walfredo. Distance Education with remote poles: an example from the Amazon Region. In: Frontiers in Education (FIE) 2012. Seattle, WA. Frontiers in Education Conference. **Proceedings**. Out. 2012.
- PARDAMEAN, B.; SUPARYANTO, T.; KURNIAWAN, R. Assessment of graph theory e-learning utilizing Learning Management System. In: **Journal of Theoretical and Applied Information Technology**, vol. 55, n. 3, p. 353-358. Sept. 2013.
- PEREIRA, A. C. (org.). **Ambientes Virtuais de Aprendizagem – em diferentes contextos**. Editora Ciência Moderna, Rio de Janeiro, 2007.
- PIMENTEL, Mariano. Estudo de caso em sistemas colaborativos. In: PIMENTEL, Mariano; FUKS, Hugo. (Org.). **Sistemas Colaborativos**: Elsevier - Campus, 2011. cap. 25, p. 433-448.
- SAEL, N.; MARZAK, A.; BEHJA, H. Web usage mining data preprocessing and multi level

analysis on moodle. In: International Conference on Computer Systems and Applications, Ifrane, May 2013.

SANTOS, Rafael. S.; LUZ, Bruno N.; MARTINS, Valéria F.; GUIMARÃES, Marcelo P. eTutor: um ambiente de aprendizagem interativo. In: III Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2014). In: XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2014). **Anais...** Dourados, MS. p. 476-485. 2014.

SEVERO, C. E. P.; PASSERINO, L. M.; LIMA, J. V. Mediação pedagógica em Ambiente Virtual de Aprendizagem com apoio tecnológico. In: Nuevas Ideas en Informática Educativa - Memorias del XVIII Congreso Internacional de Informática Educativa (TISE 2013). Porto Alegre. vol. 9, 2013. p. 204-210.

SICSÚ, A. Laredo; DANA, Samy. **Estatística aplicada: análise exploratória de dados**. 1 ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

SILVA, Romero. G.; SOUZA, Marcelo B.; SILVA, Márcio A. A.; ALENCAR, Márcio A. S. Tutoria virtual baseada em sistemas multiagente. **Revista Novas Tecnologias na Educação (RENTE)**, v. 11, n.3, 2013. Disponível em: < <http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/issue/view/2266> >. Acesso em: 27 jun. 2014.

SMITH, A.; FIORE, T. Visualization Components for Persistent Conversations. In: Beaudouin-Lafon, Michel and Jacob, Robert J. K. (eds.) **Proceedings** of the ACM CHI 2001 Human Factors in Computing Systems Conference, Seattle, Washington, 2001, vol. 3, n. 1, p. 36-143.

TELES LUCENA, Ketlen. K.; SILVA, Jath da S.; BREMGARTNER, Vitor; OLIVEIRA, Elaine H. T. de; GADELHA, Bruno F. MobiMonitor: a mobile app for monitoring distance courses in the Amazon Region. In: IEEE Frontiers in Education Conference, 2014, Madrid. IEEE Frontiers in Education Conference **Proceedings**. Oct. 2014.

VAZ, F. Rosa; CARVALHO, C. Luiz. **Visualização de informações. Relatório técnico**, inf_003/04, Universidade Federal de Goiás, Instituto de Informática. Disponível em: < http://www.portal.inf.ufg.br/sites/default/files/uploads/relatorios-tecnicos/RT-INF_003-04.pdf >. Acesso em: 12 jan. 2015.

VILA NOVA, H. A. Jr. Visualização de informação como ferramenta de auxílio na avaliação formativa em educação a distância. 2010. 97 f. **Dissertação** (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife - PE, 2010. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/123456789/2407> >. Acesso em: 04 fev. 2015.

WAINER, Jacques. Experimento em sistemas colaborativos. In: PIMENTEL, Mariano; FUKS, Hugo. (Org.). **Sistemas Colaborativos**: Elsevier - Campus, 2011. cap. 24, p. 405-432.

WAZLAWICK, Raul Sidnei. **Metodologia de pesquisa para ciência da computação**. 6 ed. Rio de Janeiro: Elsevier – Campus, 2009.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZIELINSKI, Felipe D. C.; SCHMITT, Marcelo A. R. Uma ferramenta gráfica para suporte à atividade docente no Moodle. **Revista Novas Tecnologias na Educação (RENTE)**, v. 13, n.1, 2015. Disponível em: < <http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/57644/34610> >. Acesso em: 20 jul. 2015.

LEITURAS COMPLEMENTARES

BOGARÍN, Alejandro; ROMERO, Cristóbal; CERESO, Rebeca; SÁNCHEZ-SANTILLÁN Miguel. Clustering for improving Educational Process Mining. In: **Proceedings** of the Fourth International Conference on Learning Analytics and Knowledge. Indianapolis, Indiana, USA, 2014, p. 11-15.

HASEGAWA, D.; UGURLU, Y.; SAKUTA, H. A case study to investigate different types of intrinsic motivation in using an e-learning system. In: Global Engineering Education Conference (EDUCON). Berlin, Germany, 2013, p. 362-366.

JÓKAI, Erika. Usability testing methods on e-learning environment. **Periodica Polytechnica Social and Management Sciences**, vol. 17, n. 2, p. 79-87, 2009.

KHAN, Farman Ali; GRAF, Sabine; WEIPPL, Edgar R.; TJOA, A Min. An approach for identifying affective states through behavioral patterns in web-based learning management systems. **Proceedings** of the 11th International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services (iiWAS2009). Kuala Lumpur, Malaysia. December 2009, p. 431-435.

MANSUR, A. B. F.; YUSOF, Norazah. Social learning network analysis model to identify learning patterns using ontology clustering techniques and meaningful learning. In: **Journal Computers & Education**. vol. 63, April 2013, p. 73-86.

PUTNIK, Zoran; IVANOVIĆ, Mirjana; BUDIMAC, Zoran; BOTHE Klaus. Analysis of students' behaviour based on participation and results achieved in Wiki-based team assignments. In: **Proceedings** of the 6th Balkan Conference in Informatics. Thessaloniki, Greece, 2013, p. 179-186.

SLANINOVA, Katerina; KOCYAN, Tomas; MARTINOVIC, Jan; DRAZDILOVA, Pavla; SNASEL, Vaclav. Dynamic time warping in analysis of student behavioral patterns. In: **Proceedings** of the Dateso 2012 Annual International Workshop on Databases, TExts, Specifications and Objects. vol. 837, April 2012, p. 49-59.

TOBARRA, Llanos; ROBLES-GÓMEZ, Antonio; ROS, Salvador; HERNÁNDEZ, Roberto; CAMINERO, Agustín C. Analyzing the students' behavior and relevant topics in virtual learning communities. In: **Journal Computers in Human Behavior**. vol. 31. p. 659-669, 2014.

WU, Ai-Lun; WU; Shun-Jyh; LIN; Shu-Ling. Grey relational analysis of students' behavior in LMS. **Proceedings** International Conference on Machine Learning and Cybernetics (ICMLC). Guilin, China, vol. 2, July 2011, p.597-602.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Instrumento de coleta de dados – Infraestrutura e hábitos dos alunos no uso de tecnologias móveis.

Instrumento de Coleta de Dados

Questionário para avaliar a infraestrutura e os hábitos dos alunos no uso de tecnologias móveis

Prezado aluno (a):

O questionário a seguir nos ajudará a investigar a infraestrutura e os hábitos de uso de tecnologias móveis. Apesar de ser um pouco extenso – são 14 questões - gostaríamos que ele fosse preenchido de forma cuidadosa.

Gratos pela sua colaboração,

Questionário 1

Sobre a infraestrutura e os hábitos dos alunos no uso de tecnologias móveis

1 - Você possui algum dispositivo móvel?

Sim – Não

2 - Há quanto tempo você possui dispositivo móvel?

0 – 1 ano 1 a 2 anos 2 a 3 anos 3 a 4 anos Há mais de 5 anos

3 - Você se considera um usuário:

Muito pouco ativo

Pouco Ativo

Razoavelmente Ativo

Ativo

Muito Ativo

4 - Qual o modelo: celular ou smartphone?

Celular smartphone

5 - Seu dispositivo possui suporte para Wi-Fi?

Sim – Não

6 - Seu dispositivo possui suporte para conexão 3G?

Sim – Não

7 - Quais aplicações você mais usa no seu dispositivo móvel?

WhatsApp Facebook Skype Jogos

8 - Você já utilizou algum aplicativo que auxilia na aprendizagem escolar?

Sim – Não

9 - Você possui em seu celular algum aplicativo que usa para ajudar em sua aprendizagem em sala de aula?

Sim – Não

10 - Qual o SO do seu dispositivo móvel?

Android iOS – Apple Windows Phone Outro

11 - Você acha que dispositivos móveis podem ser ferramentas de aprendizagem?

Sim – Não

12 - Você sentiria alguma dificuldade em realizar atividades usando dispositivos móveis?

Sim – Não

13 - Você acha que usar aplicativos móveis permitiria a realização de atividades escolares com mais facilidade?

Sim – Não

14 - Você acha que usar dispositivos móveis seria útil em suas atividades escolares?

Sim – Não

ANEXOS

ANEXO A – Plano de ensino da Turma 1, ano / semestre = 2013 / 2.

ANEXO B – Cronograma de atividade da Turma 1, ano / semestre = 2013 / 2.

ANEXO C – Plano de ensino da Turma 2, ano / semestre = 2014 / 1.

ANEXO D – Cronograma de atividade da Turma 2, ano / semestre = 2014 / 1.

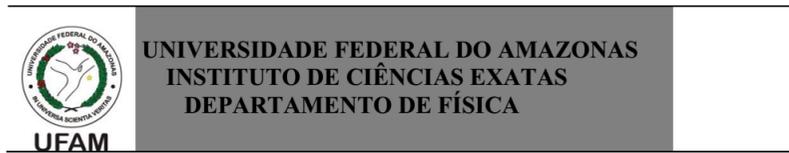
ANEXO E – Plano de ensino da Turma 3, ano / semestre = 2014 / 2.

ANEXO F – Cronograma de atividade da Turma 3, ano / semestre = 2014 / 2.

ANEXO G – Plano de ensino da Turma 4, ano / semestre = 2015 / 1.

ANEXO H – Cronograma de atividade da Turma 4 ano / semestre = 2015 / 1.

ANEXO A – Plano de ensino da Turma 1, ano / semestre = 2013 / 2



PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Disciplina:	INFORMÁTICA NO ENSINO DE FÍSICA	Código:	IEF829		
Pré-Requisito:	FÍSICA GERAL IV	No. de Créditos:	02		
Carga Horária					
	Teóricas:	0	Práticas:	60	
Semestre:	2º	Ano:	2013	Turma(s):	01
Professoras:					
Departamento:	FÍSICA				
Curso(s) para o(s) qual(is) está sendo oferecida	Licenciatura em Física				

2. EMENTA

1.O computador e seu funcionamento. 2. Ambientes operacionais. 3. Internet. 4. Edição de texto. 5.Planilhas eletrônicas. 6. Editores de apresentação. 7. Computadores no Ensino da Física. 8.Programas de Modelagem para o Ensino da Física (Modellus, Logo.) 9. Projeto de aplicação.

3. OBJETIVOS GERAIS

Familiarização com computadores, sistemas operacionais, redes, Internet, editores de texto, planilhas e apresentações de slides. Compreender o impacto que os computadores podem ter no ensino da Física; Distinguir as diferentes formas de utilização dos computadores no ensino de Física, avaliando seus méritos e deficiências; Utilizar os programas de simulação MODELLUS e LOGO.

4. CRONOGRAMA

4.1 Horário.

HORÁRIO	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA
18-10	X		X	H.A.	

H.A. – Horário de Atendimento (apenas da parte presencial)

4.2 Distribuição do Tempo

MÊS	HORAS-AULA		
	TEÓRICA	PRÁTICA	TOTAL
Novembro		16	16
Dezembro		12	12
Janeiro		16	16
Fevereiro		16	16
TOTAL		60	60

4.3 Distribuição do conteúdo programático pelo total de horas-aula disponível no período

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	Tempo Previsto
1.O computador, Sistemas Operacionais e Computação em Nuvens	04h
2. Edição de texto	08h
3. Planilhas eletrônicas	04h
4. Editores de apresentação	04h
5. Navegando na Internet	06h
6. O Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação e o Ensino da Física	04h
7.Programas de Modelagem para o Ensino da Física (Modellus, Logo)	20h
8. Projeto de aplicação	10h

O conteúdo não presencial finaliza em 06/01/2014.

5. PROCEDIMENTO

A metade do curso (30h) é conduzida de forma não presencial utilizando um Ambiente de Ensino e Aprendizagem e com 05 aulas presenciais, nos dias 04/11/2013, 06/11/2013, 18/11/2013, 02/12/2013, 16/12/2013, onde todas as atividades são direcionadas à necessidade do futuro docente. Como atividade final desta fase, o aluno será levado a criar sua própria página da web, onde disponibilizará todos os seus trabalhos do curso. As aulas são expositivas com um data-show, onde cada dois alunos utilizam um notebook para acompanhar as atividades propostas e o professor acompanha individualmente seu rendimento. Atividades extraclasses são propostas ao fim de cada unidade. A outra metade do curso é dada de forma presencial e são utilizados programas de simulação (MODELLUS e LOGO). Ao final desta etapa, o aluno deverá desenvolver um projeto final. Durante o projeto final o aluno é liberado para elaboração de uma aula, de um tema de Física escolhido por ele, com duração de 20min, onde deve utilizar as ferramentas aprendidas durante o curso contendo uma simulação utilizando o Modellus ou o LOGO.

6. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

A avaliação será feita através da média de exercícios extraclasses da primeira parte do curso com peso 1 (um), da criação da página da web com peso 2 (dois), da média das atividades realizadas na segunda parte do curso com peso 1 (um) e o projeto final com peso 2 (dois). O projeto final será a nota da prova final, obtida pela média da avaliação feita pelos alunos do curso seguindo um guia de pontuação e pela auto-avaliação com peso 1 (um) e pela avaliação do professor com peso 2 (dois).

A Média de Exercícios Escolares (MEE) será calculada da seguinte forma:

$$MEE = (MEF + MENP + 2*(PW + MPF))/6,$$

onde

MENP = Média dos Exercícios Não Presenciais

PW = Página da Web

MEF = Média de Atividades com o Modellus e o LOGO.

MPF = média do projeto final

A média final será dada pela média ponderada da média de exercícios escolares, com peso 2, e do Projeto Final (PF), com peso 1, segundo a expressão abaixo:

$$MF = (2MEE + PF)/3$$

7. BIBLIOGRAFIA

- Norton P., Introdução à Informática. Rio de Janeiro: Makron Books, 1996.
- Capron H.L., Johnson J.A. Introdução à Informática. Pearson – Prentice Hall, 2004.
- Alcalde E., García M., Peñuelas S. Informática Básica. Pearson-Makron Book, 1991.
- Costa, Iris Elisabeth Tempel e Magdalena, B. Internet em Sala de Aula. Com a palavra, os professores. Artmed Ed., 2003.
- Cooper B., Como usar a Internet, Publifolha.

DATA: ____/____/____

Assinatura da Professora

Assinatura da Professora

Aprovado em Reunião Departamental de

____/____/____

Chefe

Homologado em Reunião do Colegiado de

____/____/____

Coordenador

ANEXO B – Cronograma de atividade da Turma 1, ano / semestre = 2013 / 2

 UFAM 100 anos	UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS CENTRO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA - CED DEPARTAMENTO DE FÍSICA	 CED <small>Centro de Educação a Distância</small>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

DISCIPLINA: INFORMÁTICA NO ENSINO DA FÍSICA

PROFESSOR MINISTRANTE: PROFª MSc. ██████████

PERÍODO: 04/11/2013 a 06/01/2014

Assunto	Data	Forma
Apresentação da Disciplina	04/11	Presencial
Treinamento no AVEA	06/11	Presencial
Unidade 1 – O Computador, Sistemas Operacionais e Computação em Nuvens.	11/11	Presencial
Unidade 2 – Edição de Texto e Trabalho Colaborativo	25/11	Presencial
Unidade 3 – Planilhas Eletrônicas	25/11	Presencial
Unidade 4 – Editores de Apresentações	02/12	Presencial
Unidade 5 – Navegando na Internet	16/12	Presencial

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES AVALIATIVAS

UNIDADE 1: O Computador, Sistemas Operacionais e Computação em Nuvens

ATIVIDADES	PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR DA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
 Fórum 1: Discuta a importância do computador como ferramenta auxiliar no ensino da Física. Coloque considerações que suscitem discussões sobre o assunto. Se desejar, escreva seu comentário em um arquivo texto e anexe ao fórum.	25/11/2013	<ol style="list-style-type: none"> Cumprimento da atividade por completo (0,2 pontos); Postagem na data marcada (0,1 pontos); Linguagem acadêmica adequada (0,2 pontos); Objetividade e clareza na exposição (1,0 pontos); organização das idéias; e Adequação ao conteúdo; coerência com a teoria da disciplina (1,0 pontos). 	2,5 pontos	<p>Faça uma pesquisa sobre o tema O computador como ferramenta auxiliar no Ensino da Física. Em seguida, escreva neste fórum, com suas palavras, algumas considerações sobre o que você pesquisou. Não se esqueça de colocar a fonte de sua pesquisa.</p> <p>Atenção! Uma resposta apenas deverá ser postada, em aproximadamente dois parágrafos, no ambiente específico para o Fórum, e também ela deve ser anexada como um arquivo texto no formato ABNT.</p>
 Tarefa - Unidade 2: Atividade Individual: Qual o melhor Sistema Operacional para você? Por quê?	30/11/2013	<ol style="list-style-type: none"> Cumprimento da atividade por completo (0,2 pontos); Postagem na data marcada (0,1 pontos); Linguagem acadêmica adequada (0,2 pontos); Objetividade e clareza na exposição (1,0 pontos); organização das idéias; e Adequação ao conteúdo; coerência com a teoria da disciplina (1,0 pontos). 	2,5 pontos	<p>O texto deverá ser postado no formato ABNT, em até duas páginas de conteúdo com espaço 1,5 e letra tamanho 12, na fonte Times New Roman, e ser anexado, em formato Word, no ambiente específico para Tarefa.</p> <p>Obs.: Os alunos devem pesquisar e buscar outras referências, além daquelas já citadas no conteúdo da disciplina.</p>

Total de Pontos da Unidade 1 = 5,0

UNIDADE 2: Navegando na Internet

ATIVIDADES	PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR DA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
 Fórum - Unidade 2: Elabore uma página web com o seu perfil profissional, de acordo com as seguintes recomendações: <ol style="list-style-type: none"> Coloque seus dados profissionais, como se fosse um Currículo, falando de sua formação, vida acadêmica e experiências de trabalho. Atente para as dicas de como se fazer bons sites, postadas no conteúdo da Unidade 6. Lembre-se de sempre utilizar o bom senso na escolha das cores e fontes. O objetivo desta atividade é que seja exercitada a capacidade do aluno de criar sua própria página web utilizando os recursos do Google Sites. O aluno deverá postar o link de sua página como resposta ao fórum "Elabore sua página web e poste aqui o link". 	28/02/2014	<ol style="list-style-type: none"> Cumprimento da atividade por completo (0,5 ponto); Objetividade e clareza na exposição dos dados (1,5 pontos); Conteúdo e correto atendimento aos itens solicitados (3 pontos) 	10 pontos	<ul style="list-style-type: none"> A página web deverá ser elaborada pelo Google Sites. Esta tarefa é individual, portanto não serão aceitas páginas semelhantes.

Total de Pontos da Unidade 2 = 10,0

UNIDADE 3: O Uso das TICs na Educação

ATIVIDADES	PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR DA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
<p>Tarefa - Unidade 3:</p> <p>Elabore um vídeo educativo, utilizando o programa Movie Maker, conforme orientações do conteúdo da Unidade 3.</p> <p>Este vídeo deverá ser de no mínimo 2 minutos e no máximo 10 minutos. Com as seguintes recomendações:</p> <p>1) O tema do vídeo deverá ser um assunto de Física, a sua escolha.</p> <p>2) Determine o público-alvo que irá assistir ao vídeo: Alunos do ensino fundamental, médio ou nível superior.</p> <p>3) O objetivo desta atividade é que seja exercitada a capacidade do aluno de criar seus próprios vídeos educativos que auxiliem em suas aulas.</p> <p>4) O aluno deverá postar o link do seu vídeo no site Youtube como resposta ao fórum.</p>	10/12/2013	<ol style="list-style-type: none"> Cumprimento da atividade por completo; (1 ponto) Linguagem acadêmica adequada; (1 ponto) Conteúdo, organização das ideias e correto atendimento aos itens solicitados; (8 pontos) 	10 pontos	<p>Obs.: A atividade é individual, portanto qualquer suspeita de plágio acarretará em punição com nota 0 (zero). Os vídeos podem ser inspirados e/ou baseados em outros da internet, mas o seu trabalho deve ser de sua autoria e inédito. Não se esqueça de colocar as referências bibliográficas em citações, afirmações ou parágrafos que não sejam de sua autoria.</p>

Total de Pontos da Unidade 3 = 10,0

UNIDADE 4: Edição de texto

ATIVIDADES	PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR DA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
<p>Tarefa – Unidade4:</p> <p>Elabore uma pequena resenha com as seguintes recomendações:</p> <p>A partir de três artigos científicos que a professora Marta irá repassar a vocês, faça uma resenha acadêmica com um resumo dos mesmos.</p>	13/01/2014	<ol style="list-style-type: none"> Cumprimento da atividade por completo (0,5 ponto); Linguagem acadêmica adequada (0,5 ponto); Objetividade e clareza na exposição (1 ponto); Conteúdo e organização das ideias; (2 ponto) Adequação ao conteúdo; coerência com as normas de uma resenha (1 ponto). 	5 pontos	<p>O texto deverá ser postado no formato ABNT, com no mínimo 2 páginas de conteúdo com espaço 1,5 e letra tamanho 12, na fonte Times New Roman, e ser anexado, em formato Word, no ambiente específico para Tarefa.</p> <p>Obs.: A atividade é individual, portanto qualquer suspeita de plágio acarretará em punição com nota 0 (zero). Cópia de textos da internet também será considerada plágio. Não se esqueça de colocar as referências bibliográficas em citações, afirmações ou parágrafos que não sejam de sua autoria.</p>

Total de Pontos da Unidade 4 = 5,0

UNIDADE 5: Planilhas Eletrônicas

ATIVIDADES	PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR DA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
<p> Tarefa - Unidade 5: Elabore uma planilha eletrônica, de acordo com as seguintes recomendações:</p> <p>1) Crie uma planilha eletrônica com os quatro últimos períodos do seu histórico escolar, colocando cada disciplina em uma linha e cada período em uma coluna.</p> <p>2) Calcule a média por disciplina e por período. Para cada ano, utilize planilhas diferentes (folhas) no mesmo arquivo.</p> <p>3) Faça duas (02) cópias das planilhas de cada ano. Na primeira cópia, ordene de forma decrescente com base na média final do período. Na segunda cópia, ordene de forma decrescente com base na média das disciplinas.</p>	10/02/2014	<ol style="list-style-type: none"> Cumprimento da atividade por completo (0,5 ponto); Objetividade e clareza na exposição dos dados (1,5 pontos); Conteúdo e correto atendimento aos itens solicitados (3 pontos) 	5 pontos	<p>A planilha deverá ser elaborada no Excel ou no BrOfficeCalc.</p>

Total de Pontos da Unidade 5 = 5,0

UNIDADE 6: Editores de Apresentação

ATIVIDADES	PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR DA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
<p>Tarefa - Unidade 6: Elabore uma apresentação em slides no PREZI, de acordo com as seguintes recomendações:</p> <p>1) Assunto: A ser definido.</p> <p>2) Itens obrigatórios: - Roteiro da Apresentação - Desenvolvimento do conteúdo - Considerações Finais - Referências Bibliográficas</p> <p>3) O objetivo desta atividade é que seja exercitada a forma correta de elaboração de uma apresentação em slides de um trabalho acadêmico ou profissional.</p> <p>4) Procure construir slides de acordo com as dicas disponíveis no conteúdo da Unidade 6.</p>	17/02/2014	<p>1. Cumprimento da atividade por completo (0,5 ponto);</p> <p>2. Objetividade e clareza na exposição dos dados (1,5 pontos);</p> <p>3. Conteúdo e correto atendimento aos itens solicitados (3 pontos)</p>	5 pontos	<p>1) A apresentação de slides deverá ser elaborada no software de apresentação PREZI, conforme orientações do conteúdo da unidade 6.</p> <p>2) O tema da apresentação será determinado pela profa. [REDACTED]. O aluno deve procurá-la.</p>

Total de Pontos da Unidade 6 = 5,0

ORIENTAÇÕES GERAIS:

1 - Não enviar trabalhos por e-mail! Utilizar somente o ambiente virtual. A data de postagem será a data considerada para entrega, por isso fique atento para as datas de realização das atividades;

2 - Recomenda-se aos alunos que atentem para os critérios de correção e solicitem esclarecimentos sobre os mesmos, caso tenham alguma dúvida;

3 - O envio de tarefas e a participação nos fóruns são atividades obrigatórias porque são avaliativas. Faz-se necessário que os alunos organizem-se para efetuar a leitura do material e a postagem das suas opiniões nos fóruns de acordo com as datas propostas no cronograma da disciplina.

4 - A parte não-presencial desta disciplina se encerra no dia 06/01/2014. Porém, o prazo para a realização de algumas atividades foi estendido para além desta data. Fique atento ao Cronograma de Atividades!

BONS ESTUDOS!

ANEXO C – Plano de ensino da Turma 2, ano / semestre = 2014 / 1

 UFAM	UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS DEPARTAMENTO DE FÍSICA	
	PLANO DE ENSINO	
1. IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina:	INFORMÁTICA NO ENSINO DE FÍSICA	Código: IEF829
Pré-Requisito:	FÍSICA GERAL IV	No. de Créditos: 02
Carga Horária		
	Teóricas: 0	Práticas: 60
Semestre:	1º	Ano: 2014
		Turma(s): 01
Professoras:		
Departamento:	FÍSICA	
Curso(s) para o(s) qual (is) está sendo oferecida		
Licenciatura em Física		

2. EMENTA

1. O computador e seu funcionamento. 2. Ambientes operacionais. 3. Internet. 4. Edição de texto. 5. Planilhas eletrônicas. 6. Editores de apresentação. 7. Computadores no Ensino da Física. 8. Programas de Modelagem para o Ensino da Física (Modellus, Logo.) 9. Projeto de aplicação.

3. OBJETIVOS GERAIS

Familiarização com computadores, sistemas operacionais, redes, Internet, editores de texto, planilhas e apresentações de slides. Compreender o impacto que os computadores podem ter no ensino da Física; Distinguir as diferentes formas de utilização dos computadores no ensino de Física, avaliando seus méritos e deficiências; Utilizar os programas de simulação MODELUS e LOGO.

4. CRONOGRAMA
4.1 Horário.

HORÁRIO	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA
10-12	X		X	H.A.	

H.A. – Horário de Atendimento (apenas da parte presencial)

4.2 Distribuição do Tempo

MÊS	HORAS-AULA		
	TEÓRICA	PRÁTICA	TOTAL
Abril		04	04
Mai		16	16
Junho		12	12
Julho		18	18
Agosto		10	10
TOTAL		60	60

4.3 Distribuição do conteúdo programático pelo total de horas-aula disponível no período

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	Tempo Previsto
1. O computador, Sistemas Operacionais e Computação em Nuvens.	04h
2. Navegando na Internet	08h
3. O Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação e o Ensino da Física	06h
4. Edição de texto	04h
5. Planilhas eletrônicas	04h
6. Editores de apresentação	04h
7. Programas de Modelagem para o Ensino da Física (Modellus, Logo)	20h
8. Projeto de aplicação	10h

O conteúdo não presencial finaliza em 25/06/2014.

5. PROCEDIMENTO

A metade do curso (30h) é conduzida de forma não presencial utilizando um Ambiente de Ensino e Aprendizagem e com 06 aulas presenciais, nos dias 30/04/2014, 05/05/2014, 19/05/2014, 02/06/2014, 16/06/2014, 23/06/2014, onde todas as atividades são direcionadas à necessidade do futuro docente. Como atividade final desta fase, o aluno será levado a criar sua própria página da web, onde disponibilizará todos os seus trabalhos do curso. As aulas são expositivas com um data-show, onde cada dois alunos utilizam um notebook para acompanhar as atividades propostas e o professor acompanha individualmente seu rendimento. Atividades extraclasse são propostas ao fim de cada unidade. A outra metade do curso é dada de forma presencial e são utilizados programas de simulação (MODELLUS e LOGO). Ao final desta etapa, o aluno deverá desenvolver um projeto final. Durante o projeto final o aluno é liberado para elaboração de uma aula, de um tema de Física escolhido por ele, com duração de 20min, onde deve utilizar as ferramentas aprendidas durante o curso contendo uma simulação utilizando o Modellus ou o LOGO.

6. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

A avaliação será feita através da média de exercícios extraclasse da primeira parte do curso com peso 1 (um), da criação da página da web com peso 2 (dois), da média das atividades realizadas na segunda parte do curso com peso 1 (um) e o projeto final com peso 2 (dois). O projeto final será a nota da prova final, obtida pela média da avaliação feita pelos alunos do curso seguindo um guia de pontuação e pela auto-avaliação com peso 1 (um) e pela avaliação

do professor com peso 2 (dois).

A Média de Exercícios Escolares (MEE) será calculada da seguinte forma:

$$MEE = (MEF + MENP + 2*(PW + MPF))/6,$$

onde

MENP = Média dos Exercícios Não Presenciais

PW = Página da Web

MEF = Média de Atividades com o Modellus e o LOGO.

MPF = média do projeto final

A média final será dada pela média ponderada da média de exercícios escolares, com peso 2, e do Projeto Final (PF), com peso 1, segundo a expressão abaixo:

$$MF = (2MEE + PF)/3$$

7. BIBLIOGRAFIA

- Norton P., Introdução à Informática. Rio de Janeiro: Makron Books, 1996.
- Capron H.L., Johnson J.A. Introdução à Informática. Pearson – Prentice Hall, 2004.
- Alcalde E., Garcia M., Peñuelas S. Informática Básica. Pearson-Makron Book, 1991.
- Costa, Iris Elisabeth Tempel e Magdalena, B. Internet em Sala de Aula. Com a palavra, os professores. Artmed Ed., 2003.
- Cooper B., Como usar a Internet, Publifolha.

DATA: ____/____/____

Assinatura da Professora

Assinatura da Professora

Aprovado em Reunião Departamental de

____/____/____

Homologado em Reunião do Colegiado de

____/____/____

Chefe

Coordenador

ANEXO D – Cronograma de atividade da Turma 2, ano / semestre = 2014 / 1

 UFAM 100 anos	UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS CENTRO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA - CED DEPARTAMENTO DE FÍSICA	 CED Centro de Educação a Distância
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

DISCIPLINA: INFORMÁTICA NO ENSINO DA FÍSICA

PROFESSOR MINISTRANTE: PROFª MSC. [REDACTED]

PERÍODO: 28/04/2014 a 25/06/2014

Assunto	Data	Forma
Apresentação da Disciplina	28/04	Presencial
Treinamento no AVEA	30/04	Presencial
Unidade 1 – O Computador, Sistemas Operacionais e Computação em Nuvens	05/05	Presencial
Unidade 2 – Navegando na Internet	19/05	Presencial
Unidade 3 – Uso das TICs na Educação	02/06	Presencial
Unidade 4 – Edição de Texto	16/06	Presencial
Unidade 5 – Planilhas Eletrônicas	16/06	Presencial
Unidade 6 – Editores de Apresentação	23/06	Presencial

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES AVALIATIVAS

UNIDADE 1: O Computador, Sistemas Operacionais e Computação em Nuvens

ATIVIDADES	PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR DA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
 Fórum 1: Discuta a importância do computador como ferramenta auxiliar no ensino da Física. Coloque considerações que suscitem discussões sobre o assunto. Se desejar, escreva seu comentário em um arquivo texto e anexe ao fórum.	09/05/2014	<ol style="list-style-type: none"> Cumprimento da atividade por completo (0,2 pontos); Postagem na data marcada (0,1 pontos); Linguagem acadêmica adequada (0,2 pontos); Objetividade e clareza na exposição (1,0 pontos); organização das idéias; e Adequação ao conteúdo; coerência com a teoria da disciplina (1,0 pontos). 	2,5 pontos	<p>Faça uma pesquisa sobre o tema O computador como ferramenta auxiliar no Ensino da Física. Em seguida, escreva neste fórum, com suas palavras, algumas considerações sobre o que você pesquisou. Não se esqueça de colocar a fonte de sua pesquisa.</p> <p>Atenção! Uma resposta apenas deverá ser postada, em aproximadamente dois parágrafos, no ambiente específico para o Fórum, e também ela deve ser anexada como um arquivo texto no formato ABNT.</p>
 Tarefa - Unidade 2: Atividade Individual: Qual o melhor Sistema Operacional para você? Por quê?	12/05/2014	<ol style="list-style-type: none"> Cumprimento da atividade por completo (0,2 pontos); Postagem na data marcada (0,1 pontos); Linguagem acadêmica adequada (0,2 pontos); Objetividade e clareza na exposição (1,0 pontos); organização das idéias; e Adequação ao conteúdo; coerência com a teoria da disciplina (1,0 pontos). 	2,5 pontos	<p>O texto deverá ser postado no formato ABNT, em até duas páginas de conteúdo com espaço 1,5 e letra tamanho 12, na fonte Times New Roman, e ser anexado, em formato Word, no ambiente específico para Tarefa.</p> <p>Obs.: Os alunos devem pesquisar e buscar outras referências, além daquelas já citadas no conteúdo da disciplina.</p>

Total de Pontos da Unidade 1 = 5,0

UNIDADE 2: Navegando na Internet

ATIVIDADES	PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR DA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
 Fórum - Unidade 2: Elabore uma página web com o seu perfil profissional, de acordo com as seguintes recomendações: <ol style="list-style-type: none"> Coloque seus dados profissionais, como se fosse um Currículo, falando de sua formação, vida acadêmica e experiências de trabalho. Atente para as dicas de como se fazer bons sites, postadas no conteúdo da Unidade 6. Lembre-se de sempre utilizar o bom senso na escolha das cores e fontes. O objetivo desta atividade é que seja exercitada a capacidade do aluno de criar sua própria página web utilizando os recursos do Google Sites. O aluno deverá postar o link de sua página como resposta ao fórum "Elabore sua página web e poste aqui o link". 	07/07/2014	<ol style="list-style-type: none"> Cumprimento da atividade por completo (0,5 ponto); Objetividade e clareza na exposição dos dados (1,5 pontos); Conteúdo e correto atendimento aos itens solicitados (3 pontos) 	10 pontos	<p>- A página web deverá ser elaborada pelo Google Sites.</p> <p>- Esta tarefa é individual, portanto não serão aceitas páginas semelhantes.</p>

Total de Pontos da Unidade 2 = 10,0

UNIDADE 3: O Uso das TICs na Educação

ATIVIDADES	PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR DA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
<p>Tarefa - Unidade 3:</p> <p>Elabore um vídeo educativo, utilizando o programa Movie Maker, conforme orientações do conteúdo da Unidade 3.</p> <p>Este vídeo deverá ser de no mínimo 2 minutos e no máximo 10 minutos. Com as seguintes recomendações:</p> <p>1) Esta atividade poderá ser feita em dupla. O tema do vídeo deverá ser um assunto de Física, a sua escolha.</p> <p>2) Determine o público-alvo que irá assistir ao vídeo: Alunos do ensino fundamental, médio ou nível superior.</p> <p>3) O objetivo desta atividade é que seja exercitada a capacidade do aluno de criar seus próprios vídeos educativos que auxiliem em suas aulas.</p> <p>4) O aluno deverá postar o link do seu vídeo no site Youtube como resposta ao fórum.</p> <p>5) O vídeo deverá ser apresentado em sala de aula no último dia para postagem.</p>	16/06/2014	<ol style="list-style-type: none"> Cumprimento da atividade por completo; (1 ponto) Linguagem acadêmica adequada; (1 ponto) Conteúdo, organização das ideias e correto atendimento aos itens solicitados; (8 pontos) 	10 pontos	<p>Obs.: A atividade é individual, portanto qualquer suspeita de plágio acarretará em punição com nota 0 (zero). Os vídeos podem ser inspirados e/ou baseados em outros da internet, mas o seu trabalho deve ser de sua autoria e inédito. Não se esqueça de colocar as referências bibliográficas em citações, afirmações ou parágrafos que não sejam de sua autoria.</p>

Total de Pontos da Unidade 3 = 10,0

UNIDADE 4: Edição de texto

ATIVIDADES	PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR DA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
<p>Tarefa – Unidade4:</p> <p>Elabore uma pequena resenha com as seguintes recomendações:</p> <p>A partir de três artigos científicos que a professora Marta irá repassar a vocês, faça uma resenha acadêmica com um resumo dos mesmos.</p>	26/05/2014	<ol style="list-style-type: none"> Cumprimento da atividade por completo (0,5 ponto); Linguagem acadêmica adequada (0,5 ponto); Objetividade e clareza na exposição (1 ponto); Conteúdo e organização das ideias; (2 ponto) Adequação ao conteúdo; coerência com as normas de uma resenha (1 ponto). 	5 pontos	<p>O texto deverá ser postado no formato ABNT, com no mínimo 2 páginas de conteúdo com espaço 1,5 e letra tamanho 12, na fonte Times New Roman, e ser anexado, em formato Word, no ambiente específico para Tarefa.</p> <p>Obs.: A atividade é individual, portanto qualquer suspeita de plágio acarretará em punição com nota 0 (zero). Cópia de textos da internet também será considerada plágio. Não se esqueça de colocar as referências bibliográficas em citações, afirmações ou parágrafos que não sejam de sua autoria.</p>

Total de Pontos da Unidade 4 = 5,0

UNIDADE 5: Planilhas Eletrônicas

ATIVIDADES	PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR DA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
<p><input type="checkbox"/> Tarefa - Unidade 5: Elabore uma planilha eletrônica, de acordo com as seguintes recomendações:</p> <p>1) Crie uma planilha eletrônica com os quatro últimos períodos do seu histórico escolar, colocando cada disciplina em uma linha e cada período em uma coluna.</p> <p>2) Calcule a média por disciplina e por período. Para cada ano, utilize planilhas diferentes (folhas) no mesmo arquivo.</p> <p>3) Faça duas (02) cópias das planilhas de cada ano. Na primeira cópia, ordene de forma decrescente com base na média final do período. Na segunda cópia, ordene de forma decrescente com base na média das disciplinas.</p>	06/06/2014	<ol style="list-style-type: none"> Cumprimento da atividade por completo (0,5 ponto); Objetividade e clareza na exposição dos dados (1,5 pontos); Conteúdo e correto atendimento aos itens solicitados (3 pontos) 	5 pontos	<p>A planilha deverá ser elaborada no Excel ou no BrOfficeCalc.</p>

Total de Pontos da Unidade 5 = 5,0

UNIDADE 6: Editores de Apresentação

ATIVIDADES	PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR DA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
<p>Tarefa - Unidade 6: Elabore uma apresentação em slides no PREZI, de acordo com as seguintes recomendações:</p> <p>1) Assunto: A ser definido.</p> <p>2) Itens obrigatórios: - Roteiro da Apresentação - Desenvolvimento do conteúdo - Considerações Finais - Referências Bibliográficas</p> <p>3) O objetivo desta atividade é que seja exercitada a forma correta de elaboração de uma apresentação em slides de um trabalho acadêmico ou profissional.</p> <p>4) Procure construir slides de acordo com as dicas disponíveis no conteúdo da Unidade 6.</p>	30/06/2014	<p>1. Cumprimento da atividade por completo (0,5 ponto);</p> <p>2. Objetividade e clareza na exposição dos dados (1,5 pontos);</p> <p>3. Conteúdo e correto atendimento aos itens solicitados (3 pontos)</p>	5 pontos	<p>1) A apresentação de slides deverá ser elaborada no software de apresentação PREZI, conforme orientações do conteúdo da unidade 6.</p> <p>2) O tema da apresentação será determinado pela profa. [REDACTED]. O aluno deve procurá-la.</p>

Total de Pontos da Unidade 6 = 5,0

ORIENTAÇÕES GERAIS:

1 - Não enviar trabalhos por e-mail! Utilizar somente o ambiente virtual. A data de postagem será a data considerada para entrega, por isso fique atento para as datas de realização das atividades;

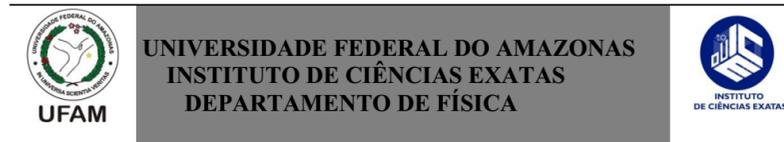
2 - Recomenda-se aos alunos que atentem para os critérios de correção e solicitem esclarecimentos sobre os mesmos, caso tenham alguma dúvida;

3 - O envio de tarefas e a participação nos fóruns são atividades obrigatórias porque são avaliativas. Faz-se necessário que os alunos organizem-se para efetuar a leitura do material e a postagem das suas opiniões nos fóruns de acordo com as datas propostas no cronograma da disciplina.

4 - A parte não-presencial desta disciplina se encerra no dia 26/06/2014. Porém, o prazo para a realização de algumas atividades foi estendido para além desta data. Fique atento ao Cronograma de Atividades!

BONS ESTUDOS!

ANEXO E – Plano de ensino da Turma 3, ano / semestre = 2014 / 2

**PLANO DE ENSINO****1. IDENTIFICAÇÃO**

Disciplina:	INFORMÁTICA NO ENSINO DE FÍSICA	Código:	IEF829
Pré-Requisito:	FÍSICA GERAL IV	No. de Créditos:	02
Carga Horária			
	Teóricas: 0	Práticas:	60
Semestre:	2º	Ano:	2014
		Turma(s):	FL11
Professoras:			
Departamento:	FÍSICA		
Curso(s) para o(s) qual (is) está sendo oferecida	Licenciatura em Física		

2. EMENTA

1. O computador e seu funcionamento. 2. Ambientes operacionais. 3. Internet. 4. Edição de texto. 5. Planilhas eletrônicas. 6. Editores de apresentação. 7. Computadores no Ensino da Física. 8. Programas de Modelagem para o Ensino da Física (Modellus, Logo.) 9. Projeto de aplicação.

3. OBJETIVOS GERAIS

Familiarização com computadores, sistemas operacionais, redes, Internet, editores de texto, planilhas e apresentações de slides. Compreender o impacto que os computadores podem ter no ensino da Física; Distinguir as diferentes formas de utilização dos computadores no ensino de Física, avaliando seus méritos e deficiências; Utilizar os programas de simulação MODELLUS e LOGO.

4. CRONOGRAMA**4.1 Horário.**

HORÁRIO	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA
18-20	X		X	H.A.	H.A.

H.A. – Horário de Atendimento (apenas da parte presencial)

4.2 Distribuição do Tempo

MÊS	HORAS-AULA		
	TEÓRICA	PRÁTICA	TOTAL
Outubro		10	10
Novembro		16	16
Dezembro		10	10
Janeiro		16	16
Fevereiro		08	08
TOTAL		60	60

4.3 Distribuição do conteúdo programático pelo total de horas-aula disponível no período

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	Tempo Previsto
1. O computador, Sistemas Operacionais e Computação em Nuvens.	04h
2. Navegando na Internet	08h
3. O Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação e o Ensino da Física	06h
4. Edição de texto	04h
5. Planilhas eletrônicas	04h
6. Editores de apresentação	04h
7. Programas de Modelagem para o Ensino da Física (Modellus, Logo)	20h
8. Projeto de aplicação	10h

O conteúdo não presencial finaliza em 10/11/2014.

5. PROCEDIMENTO

A metade do curso (30h) é conduzida de forma não presencial utilizando um Ambiente de Ensino e Aprendizagem e com 06 aulas presenciais, nos dias 04/10/2014, 13/10/2014, 29/10/2014, 12/11/2014, 26/11/2014, 10/12/2014, onde todas as atividades são direcionadas à necessidade do futuro docente. Como atividade final desta fase, o aluno será levado a criar sua própria página da web, onde disponibilizará todos os seus trabalhos do curso. As aulas são expositivas com um data-show, onde cada dois alunos utilizam um notebook para acompanhar as atividades propostas e o professor acompanha individualmente seu rendimento. Atividades extraclasse são propostas ao fim de cada unidade. A outra metade do curso é dada de forma presencial e são utilizados programas de simulação (MODELLUS e LOGO). Ao final desta etapa, o aluno deverá desenvolver um projeto final. Durante o projeto final o aluno é liberado para elaboração de uma aula, de um tema de Física escolhido por ele, com duração de 20min, onde deve utilizar as ferramentas aprendidas durante o curso contendo uma simulação utilizando o Modellus ou o LOGO.

6. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

A avaliação será feita através da média de exercícios extraclasse da primeira parte do curso com peso 1 (um), da criação da página da web com peso 2 (dois), da média das atividades realizadas na segunda parte do curso com peso 1 (um) e o projeto final com peso 2 (dois). O projeto final será a nota da prova final, obtida pela média da avaliação feita pelos alunos do curso seguindo um guia de pontuação e pela auto-avaliação com peso 1 (um) e pela avaliação

do professor com peso 2 (dois).

A Média de Exercícios Escolares (MEE) será calculada da seguinte forma:

$$MEE = (MEF + MENP + 2*(PW + MPF))/6,$$

onde

MENP = Média dos Exercícios Não Presenciais

PW = Página da Web

MEF = Média de Atividades com o Modellus e o LOGO.

MPF = média do projeto final

A média final será dada pela média ponderada da média de exercícios escolares, com peso 2, e do Projeto Final (PF), com peso 1, segundo a expressão abaixo:

$$MF = (2MEE + PF)/3$$

7. BIBLIOGRAFIA

- Norton P., Introdução à Informática. Rio de Janeiro: Makron Books, 1996.
- Capron H.L., Johnson J.A. Introdução à Informática. Pearson – Prentice Hall, 2004.
- Alcalde E., Garcia M., Peñuelas S. Informática Básica. Pearson-Makron Book, 1991.
- Costa, Iris Elisabeth Tempel e Magdalena, B. *Internet em Sala de Aula. Com a palavra, os professores.* Artmed Ed., 2003.
- Cooper B., Como usar a Internet, Publifolha.

DATA: 06/10/2014

Prof. [REDACTED]

Prof. [REDACTED]

Aprovado em Reunião Departamental de

____/____/____

Homologado em Reunião do Colegiado de

____/____/____

Chefe DF

Coordenador do Curso de Física

ANEXO F – Cronograma de atividade da Turma 3, ano / semestre = 2014 / 2

 UFAM 100 ANOS	UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS CENTRO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA - CED DEPARTAMENTO DE FÍSICA	 CED <small>Centro de Educação a Distância</small>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

DISCIPLINA: INFORMÁTICA NO ENSINO DA FÍSICA

PROFESSOR MINISTRANTE: PROFª MSc. [REDACTED]

PERÍODO: 04/11/2013 a 10/12/2014

Assunto	Data	Forma
Apresentação da Disciplina	04/10	Presencial
Treinamento no AVEA	13/10	Presencial
Unidade 1 – O Computador, Sistemas Operacionais e Computação em Nuvens.	13/10	Presencial
Unidade 2 – Navegando na Internet	29/10	Presencial
Unidade 3 – Edição de Texto e Trabalho Colaborativo	12/11	Presencial
Unidade 4 – Planilhas Eletrônicas	26/11	Presencial
Unidade 5 – Editores de Apresentação	10/12	Presencial

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES AVALIATIVAS

UNIDADE 1: O Computador, Sistemas Operacionais e Computação em Nuvens

ATIVIDADES	PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR DA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
 Fórum 1: Discuta a importância do computador como ferramenta auxiliar no ensino da Física. Coloque considerações que suscitem discussões sobre o assunto. Se desejar, escreva seu comentário em um arquivo texto e anexe ao fórum.	20/10/2014	<ol style="list-style-type: none"> Cumprimento da atividade por completo (0,2 pontos); Postagem na data marcada (0,1 pontos); Linguagem acadêmica adequada (0,2 pontos); Objetividade e clareza na exposição (1,0 pontos); organização das idéias; e Adequação ao conteúdo; coerência com a teoria da disciplina (1,0 pontos). 	2,5 pontos	<p>Faça uma pesquisa sobre o tema O computador como ferramenta auxiliar no Ensino da Física. Em seguida, escreva neste fórum, com suas palavras, algumas considerações sobre o que você pesquisou. Não se esqueça de colocar a fonte de sua pesquisa.</p> <p>Atenção! Uma resposta apenas deverá ser postada, em aproximadamente dois parágrafos, no ambiente específico para o Fórum, e também ela deve ser anexada como um arquivo texto no formato ABNT.</p>
 Tarefa - Unidade 2: Atividade Individual: Qual o melhor Sistema Operacional para você? Por quê?	27/10/2014	<ol style="list-style-type: none"> Cumprimento da atividade por completo (0,2 pontos); Postagem na data marcada (0,1 pontos); Linguagem acadêmica adequada (0,2 pontos); Objetividade e clareza na exposição (1,0 pontos); organização das idéias; e Adequação ao conteúdo; coerência com a teoria da disciplina (1,0 pontos). 	2,5 pontos	<p>O texto deverá ser postado no formato ABNT, em até duas páginas de conteúdo com espaço 1,5 e letra tamanho 12, na fonte Times New Roman, e ser anexado, em formato Word, no ambiente específico para Tarefa.</p> <p>Obs.: Os alunos devem pesquisar e buscar outras referências, além daquelas já citadas no conteúdo da disciplina.</p>

Total de Pontos da Unidade 1 = 5,0

UNIDADE 2: Navegando na Internet

ATIVIDADES	PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR DA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
 Fórum - Unidade 2: Elabore uma página web com o seu perfil profissional, de acordo com as seguintes recomendações: <ol style="list-style-type: none"> Coloque seus dados profissionais, como se fosse um Currículo, falando de sua formação, vida acadêmica e experiências de trabalho. Atente para as dicas de como se fazer bons sites, postadas no conteúdo da Unidade 6. Lembre-se de sempre utilizar o bom senso na escolha das cores e fontes. O objetivo desta atividade é que seja exercitada a capacidade do aluno de criar sua própria página web utilizando os recursos do Google Sites. O aluno deverá postar o link de sua página como resposta ao fórum "Elabore sua página web e poste aqui o link". 	14/01/2015	<ol style="list-style-type: none"> Cumprimento da atividade por completo (0,5 ponto); Objetividade e clareza na exposição dos dados (1,5 pontos); Conteúdo e correto atendimento aos itens solicitados (3 pontos) 	10 pontos	<p>- A página web deverá ser elaborada pelo Google Sites.</p> <p>- Esta tarefa é individual, portanto não serão aceitas páginas semelhantes.</p>

Total de Pontos da Unidade 2 = 10,0

UNIDADE 3: O Uso das TICs na Educação

ATIVIDADES	PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR DA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
<p>Tarefa - Unidade 3:</p> <p>Elabore um vídeo educativo, utilizando o programa Movie Maker, conforme orientações do conteúdo da Unidade 3.</p> <p>Este vídeo deverá ser de no mínimo 2 minutos e no máximo 10 minutos. Com as seguintes recomendações:</p> <p>1) O tema do vídeo deverá ser um assunto de Física, a sua escolha.</p> <p>2) Determine o público-alvo que irá assistir ao vídeo: Alunos do ensino fundamental, médio ou nível superior.</p> <p>3) O objetivo desta atividade é que seja exercitada a capacidade do aluno de criar seus próprios vídeos educativos que auxiliem em suas aulas.</p> <p>4) O aluno deverá postar o link do seu vídeo no site Youtube como resposta ao fórum.</p>	17/12/2014	<ol style="list-style-type: none"> Cumprimento da atividade por completo; (1 ponto) Linguagem acadêmica adequada; (1 ponto) Conteúdo, organização das ideias e correto atendimento aos itens solicitados; (8 pontos) 	10 pontos	<p>Obs.: A atividade é individual, portanto qualquer suspeita de plágio acarretará em punição com nota 0 (zero). Os vídeos podem ser inspirados e/ou baseados em outros da internet, mas o seu trabalho deve ser de sua autoria e inédito. Não se esqueça de colocar as referências bibliográficas em citações, afirmações ou parágrafos que não sejam de sua autoria.</p>

Total de Pontos da Unidade 3 = 10,0

UNIDADE 4: Edição de texto

ATIVIDADES	PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR DA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
<p>Tarefa - Unidade 4:</p> <p>Elabore uma pequena resenha com as seguintes recomendações:</p> <p>A partir de três artigos científicos que a professora Marta irá repassar a vocês, faça uma resenha acadêmica com um resumo dos mesmos.</p>	19/11/2014	<ol style="list-style-type: none"> Cumprimento da atividade por completo (0,5 ponto); Linguagem acadêmica adequada (0,5 ponto); Objetividade e clareza na exposição (1 ponto); Conteúdo e organização das ideias; (2 ponto) Adequação ao conteúdo; coerência com as normas de uma resenha (1 ponto). 	5 pontos	<p>O texto deverá ser postado no formato ABNT, com no mínimo 2 páginas de conteúdo com espaço 1,5 e letra tamanho 12, na fonte Times New Roman, e ser anexado, em formato Word, no ambiente específico para Tarefa.</p> <p>Obs.: A atividade é individual, portanto qualquer suspeita de plágio acarretará em punição com nota 0 (zero). Cópia de textos da internet também será considerada plágio. Não se esqueça de colocar as referências bibliográficas em citações, afirmações ou parágrafos que não sejam de sua autoria.</p>

Total de Pontos da Unidade 4 = 5,0

UNIDADE 5: Planilhas Eletrônicas

ATIVIDADES	PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR DA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
<p>Tarefa - Unidade 5: Elabore uma planilha eletrônica, de acordo com as seguintes recomendações:</p> <p>1) Crie uma planilha eletrônica com os quatro últimos períodos do seu histórico escolar, colocando cada disciplina em uma linha e cada período em uma coluna.</p> <p>2) Calcule a média por disciplina e por período. Para cada ano, utilize planilhas diferentes (folhas) no mesmo arquivo.</p> <p>3) Faça duas (02) cópias das planilhas de cada ano. Na primeira cópia, ordene de forma decrescente com base na média final do período. Na segunda cópia, ordene de forma decrescente com base na média das disciplinas.</p>	03/12/2014	<ol style="list-style-type: none"> Cumprimento da atividade por completo (0,5 ponto); Objetividade e clareza na exposição dos dados (1,5 pontos); Conteúdo e correto atendimento aos itens solicitados (3 pontos) 	5 pontos	<p>A planilha deverá ser elaborada no Excel ou no BrOfficeCalc.</p>

Total de Pontos da Unidade 5 = 5,0

UNIDADE 6: Editores de Apresentação

ATIVIDADES	PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR DA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
<p>Tarefa - Unidade 6: Elabore uma apresentação em slides no PREZI, de acordo com as seguintes recomendações:</p> <p>1) Assunto: A ser definido.</p> <p>2) Itens obrigatórios: - Roteiro da Apresentação - Desenvolvimento do conteúdo - Considerações Finais - Referências Bibliográficas</p> <p>3) O objetivo desta atividade é que seja exercitada a forma correta de elaboração de uma apresentação em slides de um trabalho acadêmico ou profissional.</p> <p>4) Procure construir slides de acordo com as dicas disponíveis no conteúdo da Unidade 6.</p>	21/01/2015	<p>1. Cumprimento da atividade por completo (0,5 ponto);</p> <p>2. Objetividade e clareza na exposição dos dados (1,5 pontos);</p> <p>3. Conteúdo e correto atendimento aos itens solicitados (3 pontos)</p>	5 pontos	<p>1) A apresentação de slides deverá ser elaborada no software de apresentação PREZI, conforme orientações do conteúdo da unidade 6.</p> <p>2) O tema da apresentação será determinado pela profa. [REDACTED]. O aluno deve procurá-la.</p>

Total de Pontos da Unidade 6 = 5,0

ORIENTAÇÕES GERAIS:

1 - **Não enviar trabalhos por e-mail!** Utilizar somente o ambiente virtual. A **data de postagem** será a data considerada para entrega, por isso fique atento para as datas de realização das atividades;

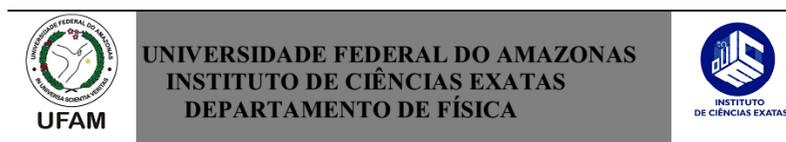
2 - Recomenda-se aos alunos que atendem para os **critérios de correção** e solicitem esclarecimentos sobre os mesmos, caso tenham alguma dúvida;

3 - O envio de **tarefas** e a participação nos **fóruns** são atividades obrigatórias porque são avaliativas. Faz-se necessário que os alunos organizem-se para efetuar a leitura do material e a postagem das suas opiniões nos fóruns de acordo com as datas propostas no cronograma da disciplina.

4 - **A parte não-presencial desta disciplina se encerra no dia 10/12/2014.** Porém, o prazo para a realização de algumas atividades foi estendido para além desta data. Fique atento ao Cronograma de Atividades!

BONS ESTUDOS!

ANEXO G – Plano de ensino da Turma 4, ano / semestre = 2015 / 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

PLANO DE ENSINO**1. IDENTIFICAÇÃO**

Disciplina:	INFORMÁTICA NO ENSINO DE FÍSICA	Código:	IEF829		
Pré-Requisito:	FÍSICA GERAL IV	Nº de Créditos:	02		
Carga Horária					
	Teóricas:	0	Práticas:	60	
Semestre:	1º	Ano:	2015	Turma(s):	01
Professoras:					
Departamento:	FÍSICA				
Curso(s) para o(s) qual (is) está sendo oferecida					
Licenciatura em Física					

2. EMENTA

1. O computador e seu funcionamento. 2. Ambientes operacionais. 3. Internet. 4. Edição de texto. 5. Planilhas eletrônicas. 6. Editores de apresentação. 7. Computadores no Ensino da Física. 8. Programas de Modelagem para o Ensino da Física (Modellus, Logo.) 9. Projeto de aplicação.

3. OBJETIVOS GERAIS

Familiarização com computadores, sistemas operacionais, redes, Internet, editores de texto, planilhas e apresentações de slides. Compreender o impacto que os computadores podem ter no ensino da Física; Distinguir as diferentes formas de utilização dos computadores no ensino de Física, avaliando seus méritos e deficiências; Utilizar os programas de simulação MODELLUS e LOGO.

4. CRONOGRAMA**4.1 Horário.**

HORÁRIO	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA
10-12	X		X	H.A.	
16-18		H.A.			

H.A. – Horário de Atendimento (apenas da parte presencial)

4.2 Distribuição do Tempo

MÊS	HORAS-AULA		
	TEÓRICA	PRÁTICA	TOTAL
Abril		14	14
Mai		16	16
Junho		18	18
Julho		12	12
TOTAL		60	60

4.3 Distribuição do conteúdo programático pelo total de horas-aula disponível no período

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	Tempo Previsto
1. O computador, Sistemas Operacionais e Computação em Nuvens.	04h
2. Navegando na Internet	08h
3. O Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e o Ensino da Física	06h
4. Edição de texto	04h
5. Planilhas eletrônicas	04h
6. Editores de apresentação	04h
7. Programas de Modelagem para o Ensino da Física (Modellus, Logo)	20h
8. Projeto de aplicação	10h

O conteúdo presencial inicia em **01/06/2015**.

5. PROCEDIMENTO

A metade do curso (30h) é conduzida de forma não presencial utilizando um Ambiente de Ensino e Aprendizagem e com 06 aulas presenciais, nos dias **06/04/2015, 13/04/2015, 27/04/2015, 11/05/2015, 18/05/2015 e 25/05/2015**, onde todas as atividades são direcionadas à necessidade do futuro docente. Como atividade final desta fase, o aluno será levado a criar sua própria página da web, onde disponibilizará todos os seus trabalhos do curso. As aulas são expositivas com um data-show, onde cada dois alunos utilizam um notebook para acompanhar as atividades propostas e o professor acompanha individualmente seu rendimento. Atividades extraclasse são propostas ao fim de cada unidade. A outra metade do curso é dada de forma presencial e são utilizados programas de simulação (MODELLUS e LOGO). Ao final desta etapa, o aluno deverá desenvolver um projeto final. Durante o projeto final o aluno é liberado para elaboração de uma aula, de um tema de Física escolhido por ele, com duração de 20min, onde deve utilizar as ferramentas aprendidas durante o curso contendo uma simulação utilizando o Modellus ou o LOGO.

6. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

A avaliação será feita através da média de exercícios extraclasse da primeira parte do curso com peso 1 (um), da criação da página da web com peso 2 (dois), da média das atividades realizadas na segunda parte do curso com peso 1 (um) e o projeto final com peso 2 (dois). O projeto final será a nota da prova final, obtida pela média da avaliação feita pelos alunos do curso seguindo um guia de pontuação e pela auto-avaliação com peso 1 (um) e pela avaliação do professor com peso 2 (dois).

A Média de Exercícios Escolares (MEE) será calculada da seguinte forma:

$$MEE = (MEF + MENP + 2 \cdot (PW + MPF)) / 6,$$

onde

MENP = Média dos Exercícios Não Presenciais

PW = Página da Web

MEF = Média de Atividades com o Modellus e o LOGO.

MPF = média do projeto final

A média final será dada pela média ponderada da média de exercícios escolares, com peso 2, e do Projeto Final (PF), com peso 1, segundo a expressão abaixo:

$$MF = (2MEE + PF) / 3$$

7. BIBLIOGRAFIA

- Norton P., Introdução à Informática. Rio de Janeiro: Makron Books, 1996.
- Capron H.L., Johnson J.A. Introdução à Informática. Pearson – Prentice Hall, 2004.
- Alcalde E., Garcia M., Peñuelas S. Informática Básica. Pearson-Makron Book, 1991.
- Costa, Iris Elisabeth Tempel e Magdalena, B. *Internet em Sala de Aula. Com a palavra, os professores.* Artmed Ed., 2003.
- Cooper B., Como usar a Internet, Publifolha.

DATA: 06/04/2015

Profª. _____

Aprovado em Reunião Departamental de

_____/_____/____

Homologado em Reunião do Colegiado de

_____/_____/____

Chefe DF

Coordenador do Curso de Física

ANEXO H – Cronograma de atividade da Turma 4 ano / semestre = 2015 / 1

	UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS CENTRO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA - CED DEPARTAMENTO DE FÍSICA	
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

DISCIPLINA: INFORMÁTICA NO ENSINO DA FÍSICA

PERÍODO: 2015/01

PROFESSORA MINISTRANTE: [REDACTED]

PARTE SEMI-PRESENCIAL: 06/04/2015 a 01/06/2015

Assunto	Data	Forma
Apresentação da Disciplina	06/04	Presencial
Treinamento no AVEA	13/04	Presencial
Unidade 1 – O Computador, Sistemas Operacionais e Computação em Nuvens.	13/04	Presencial
Unidade 2 – Navegando na Internet	27/04	Presencial
Unidade 3 – Uso das TICs e Edição de Texto/Trabalho Colaborativo	11/05	Presencial
Unidade 4 – Planilhas Eletrônicas	18/05	Presencial
Unidade 5 – Editores de Apresentação	25/05	Presencial

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES AVALIATIVAS

UNIDADE 1: O Computador, Sistemas Operacionais e Computação em Nuvens

ATIVIDADES	PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR DA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
 Fórum 1: Discuta a importância do computador como ferramenta auxiliar no ensino da Física. Coloque considerações que suscitem discussões sobre o assunto. Se desejar, escreva seu comentário em um arquivo texto e anexe ao fórum.	20/04/2015	<ol style="list-style-type: none"> Cumprimento da atividade por completo (0,2 pontos); Postagem na data marcada (0,1 pontos); Linguagem acadêmica adequada (0,2 pontos); Objetividade e clareza na exposição (1,0 pontos); organização das idéias; e Adequação ao conteúdo; coerência com a teoria da disciplina (1,0 pontos). 	2,5 pontos	Faça uma pesquisa sobre o tema O computador como ferramenta auxiliar no Ensino da Física . Em seguida, escreva neste fórum, com suas palavras , algumas considerações sobre o que você pesquisou. Não se esqueça de colocar a fonte de sua pesquisa. Atenção! Uma resposta apenas deverá ser postada, em aproximadamente dois parágrafos, no ambiente específico para o Fórum, e também ela deve ser anexada como um arquivo texto no formato ABNT.
 Tarefa - Unidade 2: Atividade Individual: Qual o melhor Sistema Operacional para você? Por quê?	27/04/2015	<ol style="list-style-type: none"> Cumprimento da atividade por completo (0,2 pontos); Postagem na data marcada (0,1 pontos); Linguagem acadêmica adequada (0,2 pontos); Objetividade e clareza na exposição (1,0 pontos); organização das idéias; e Adequação ao conteúdo; coerência com a teoria da disciplina (1,0 pontos). 	2,5 pontos	O texto deverá ser postado no formato ABNT, em até duas páginas de conteúdo com espaço 1,5 e letra tamanho 12, na fonte Times New Roman, e ser anexado, em formato Word, no ambiente específico para Tarefa. Obs.: Os alunos devem pesquisar e buscar outras referências, além daquelas já citadas no conteúdo da disciplina.

Total de Pontos da Unidade 1 = 5,0

UNIDADE 2: Navegando na Internet

ATIVIDADES	PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR DA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
 Fórum - Unidade 2: Elabore uma página web com o seu perfil profissional, de acordo com as seguintes recomendações: <ol style="list-style-type: none"> Coloque seus dados profissionais, como se fosse um Currículo, falando de sua formação, vida acadêmica e experiências de trabalho. Atente para as dicas de como se fazer bons sites, postadas no conteúdo da Unidade 6. Lembre-se de sempre utilizar o bom senso na escolha das cores e fontes. O objetivo desta atividade é que seja exercitada a capacidade do aluno de criar sua própria página web utilizando os recursos do Google Sites. O aluno deverá postar o link de sua página como resposta ao fórum "Elabore sua página web e poste aqui o link". 	20/07/2015	<ol style="list-style-type: none"> Cumprimento da atividade por completo (0,5 ponto); Objetividade e clareza na exposição dos dados (1,5 pontos); Conteúdo e correto atendimento aos itens solicitados (3 pontos) 	10 pontos	- A página web deverá ser elaborada pelo Google Sites. - Esta tarefa é individual, portanto não serão aceitas páginas semelhantes.

Total de Pontos da Unidade 2 = 10,0

UNIDADE 3: O Uso das TICs na Educação

ATIVIDADES	PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR DA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
<p>Tarefa - Unidade 3:</p> <p>Elabore um vídeo educativo, utilizando o programa Movie Maker, conforme orientações do conteúdo da Unidade 3.</p> <p>Este vídeo deverá ser de no mínimo 2 minutos e no máximo 10 minutos. Com as seguintes recomendações:</p> <p>1) O tema do vídeo deverá ser um assunto de Física, a sua escola.</p> <p>2) Determine o público-alvo que irá assistir ao vídeo: Alunos do ensino fundamental, médio ou nível superior.</p> <p>3) O objetivo desta atividade é que seja exercitada a capacidade do aluno de criar seus próprios vídeos educativos que auxiliem em suas aulas.</p> <p>4) O aluno deverá postar o link do seu vídeo no site Youtube como resposta ao fórum.</p>	22/06/2015	<ol style="list-style-type: none"> Cumprimento da atividade por completo; (1 ponto) Linguagem acadêmica adequada; (1 ponto) Conteúdo, organização das ideias e correto atendimento aos itens solicitados; (8 pontos) 	10 pontos	<p>Obs.: A atividade é individual, portanto qualquer suspeita de plágio acarretará em punição com nota 0 (zero). Os vídeos podem ser inspirados e/ou baseados em outros da internet, mas o seu trabalho deve ser de sua autoria e inédito. Não se esqueça de colocar as referências bibliográficas em citações, afirmações ou parágrafos que não sejam de sua autoria.</p>

Total de Pontos da Unidade 3 = 10,0

UNIDADE 4: Edição de texto

ATIVIDADES	PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR DA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
<p>Tarefa – Unidade4:</p> <p>Elabore uma pequena resenha com as seguintes recomendações:</p> <p>A partir de três artigos científicos que a professora Marta irá repassar a vocês, faça uma resenha acadêmica com um resumo dos mesmos.</p>	01/06/2015	<ol style="list-style-type: none"> Cumprimento da atividade por completo (0,5 ponto); Linguagem acadêmica adequada (0,5 ponto); Objetividade e clareza na exposição (1 ponto); Conteúdo e organização das ideias; (2 ponto) Adequação ao conteúdo; coerência com as normas de uma resenha (1 ponto). 	5 pontos	<p>O texto deverá ser postado no formato ABNT, com no mínimo 2 páginas de conteúdo com espaço 1,5 e letra tamanho 12, na fonte Times New Roman, e ser anexado, em formato Word, no ambiente específico para Tarefa.</p> <p>Obs.: A atividade é individual, portanto qualquer suspeita de plágio acarretará em punição com nota 0 (zero). Cópia de textos da internet também será considerada plágio. Não se esqueça de colocar as referências bibliográficas em citações, afirmações ou parágrafos que não sejam de sua autoria.</p>

Total de Pontos da Unidade 4 = 5,0

UNIDADE 5: Planilhas Eletrônicas

ATIVIDADES	PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR DA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
<p><input type="checkbox"/> Tarefa - Unidade 5: Elabore uma planilha eletrônica, de acordo com as seguintes recomendações:</p> <p>1) Crie uma planilha eletrônica com os quatro últimos períodos do seu histórico escolar, colocando cada disciplina em uma linha e cada período em uma coluna.</p> <p>2) Calcule a média por disciplina e por período. Para cada ano, utilize planilhas diferentes (folhas) no mesmo arquivo.</p> <p>3) Faça duas (02) cópias das planilhas de cada ano. Na primeira cópia, ordene de forma decrescente com base na média final do período. Na segunda cópia, ordene de forma decrescente com base na média das disciplinas.</p>	15/06/2015	<ol style="list-style-type: none"> Cumprimento da atividade por completo (0,5 ponto); Objetividade e clareza na exposição dos dados (1,5 pontos); Conteúdo e correto atendimento aos itens solicitados (3 pontos) 	5 pontos	<p>A planilha deverá ser elaborada no Excel ou no BrOfficeCalc.</p>

Total de Pontos da Unidade 5 = 5,0

UNIDADE 6: Editores de Apresentação

ATIVIDADES	PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR DA ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
<p>☐ Tarefa - Unidade 6: Elabore uma apresentação em slides no PREZI, de acordo com as seguintes recomendações:</p> <p>1) Assunto: A ser definido.</p> <p>2) Itens obrigatórios: - Roteiro da Apresentação - Desenvolvimento do conteúdo - Considerações Finais - Referências Bibliográficas</p> <p>3) O objetivo desta atividade é que seja exercitada a forma correta de elaboração de uma apresentação em slides de um trabalho acadêmico ou profissional.</p> <p>4) Procure construir slides de acordo com as dicas disponíveis no conteúdo da Unidade 6.</p>	01/07/2015	<p>1. Cumprimento da atividade por completo (0,5 ponto);</p> <p>2. Objetividade e clareza na exposição dos dados (1,5 pontos);</p> <p>3. Conteúdo e correto atendimento aos itens solicitados (3 pontos)</p>	5 pontos	<p>1) A apresentação de slides deverá ser elaborada no software de apresentação PREZI, conforme orientações do conteúdo da unidade 6.</p> <p>2) O tema da apresentação será determinado pela profa. [REDACTED]. O aluno deve procurá-la.</p>

Total de Pontos da Unidade 6 = 5,0

ORIENTAÇÕES GERAIS:

1 - Não enviar trabalhos por e-mail! Utilizar somente o ambiente virtual. A data de postagem será a data considerada para entrega, por isso fique atento para as datas de realização das atividades;

2 - Recomenda-se aos alunos que atentem para os critérios de correção e solicitem esclarecimentos sobre os mesmos, caso tenham alguma dúvida;

3 - O envio de tarefas e a participação nos fóruns são atividades obrigatórias porque são avaliativas. Faz-se necessário que os alunos organizem-se para efetuar a leitura do material e a postagem das suas opiniões nos fóruns de acordo com as datas propostas no cronograma da disciplina.

4 - A parte não-presencial desta disciplina se encerra no dia 01/06/2015. Neste dia já haverá aula com a profa. [REDACTED]. Porém, o prazo para a realização de algumas atividades foi estendido para além desta data. Fique atento ao Cronograma de Atividades!

BONS ESTUDOS!