

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
CENTRO DE COMPUTAÇÃO E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

SINARA KICH

INTEGRAÇÃO DE FERRAMENTA DE VIDEOCONFERÊNCIA AO MOODLE

CAXIAS DO SUL

2015

SINARA KICH

INTEGRAÇÃO DE FERRAMENTA DE VIDEOCONFERÊNCIA AO MOODLE

Trabalho de conclusão de curso do título de bacharel em Ciência da Computação pela Universidade de Caxias do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel.

Orientadora Prof^a. Dra. Maria de Fátima Webber do Prado Lima

CAXIAS DO SUL

2015

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me auxiliado a superar as dificuldades, por ter me dado paciência, força e persistência, sem o qual não vivo.

Agradeço a meus familiares pelo apoio e compreensão, principalmente a minha mãe Inilce Kich pelo incentivo constante e amor incondicional.

Agradeço também a prof^a. Dra. Maria de Fátima Webber do Prado Lima por ter me guiado na elaboração deste trabalho, demonstrando paciência e dedicação.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para esta conquista, meu muito obrigado.

RESUMO

A busca por Educação a Distância via Internet tem crescido nos últimos tempos, e para ofertá-la é essencial o uso de um ambiente virtual de aprendizagem. O Moodle é apontado como o ambiente virtual de aprendizagem mais utilizado no mundo e é extremamente usado no Brasil. Um ambiente virtual, como instrumento no processo pedagógico, é essencial que possua meios para propiciar interatividade e comunicação. Essa é capaz de produzir motivação e é parte influente no processo de aprendizagem. Nesse sentido, a videoconferência é um excelente meio de promover interação, visto que transmite imagens, voz, expressões faciais e entonação, aproximando-se do estar presencialmente com outros. Sabendo-se que existem ferramentas de videoconferência disponíveis para uso sem custo ou obrigações, este trabalho tem como objetivo avaliar ferramentas de videoconferência *web* de livre utilização, a fim de selecionar uma que ofereça a melhor integração ao ambiente de aprendizagem Moodle. Para a redução de falhas no processo de decisão e uma escolha mais assertiva será utilizado o Método Analítico Hierárquico.

Palavras-chaves: Videoconferência, Moodle, Ambientes Virtuais de Aprendizagem, Método Analítico Hierárquico.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fórum do Moodle	24
Figura 2 – Módulo Escolha do Moodle	25
Figura 3 – Pesquisa de Satisfação do Moodle	26
Figura 4 – Lições Interativas do Moodle.....	27
Figura 5 – Questionário do Moodle	28
Figura 6 – Glossário do Moodle	29
Figura 7 – <i>Wiki</i> do Moodle.....	30
Figura 8 – Base de Dados do Moodle	31
Figura 9 – Recurso Página do Moodle	32
Figura 10 – Livro do Moodle.....	34
Figura 11 – Recurso Pasta do Moodle	34
Figura 12 – Tela de instalação de módulos no Moodle	38
Figura 13 – Validação de módulo no Moodle	38
Figura 14 – Interface da BigBlueButton.....	43
Figura 15 – Interface da OpenMeetings	45
Figura 16 – Interface da Hangouts	46
Figura 17 – Interface da WebHuddle.....	48
Figura 18 – Enquete da WebHuddle	49
Figura 19 – Estrutura hierárquica do MAH	53
Figura 20 - Configuração do módulo BigBlueButtonBN	64
Figura 21 – Configurações do módulo OpenMeetings	64
Figura 22 – Adição de atividades no Moodle.....	65
Figura 23 – Adicionando uma atividade OpenMeetings	66
Figura 24 – Exibição de gravação da OpenMeetings.....	67
Figura 25 – Tela da OpenMeetings no Moodle	68
Figura 26 – Bate-papo da OpenMeetings no Moodle.....	70
Figura 27 – Log de bate-papo da OpenMeeting.....	71
Figura 28 – Quadro branco da OpenMeetings no Moodle	72
Figura 29 – Quadro Branco da OM com arquivo.....	73

Figura 30 – Controle de gravação e compartilhamento de tela da OM	74
Figura 31 – Compartilhamento de tela na OpenMeetings	74
Figura 32 – Criação de enquete OpenMeetings.....	75
Figura 33 – Resultado da Enquete OpenMeetings.....	76
Figura 34 – Respondendo uma Enquete OpenMeetings	76
Figura 35 – OpenMeetings acessada por dispositivo móvel	77
Figura 36 – Adicionando uma atividade BigBlueButton.....	79
Figura 37 – BigBlueButton com Grupos Visíveis no Moodle	80
Figura 38 – Tela da BigBlueButton no Moodle	81
Figura 39 – Bate-papo da BigBlueButton no Moodle	82
Figura 40 – Quadro branco da BigBlueButton no Moodle	83
Figura 41 – Quadro branco da BBB com arquivo.....	84
Figura 42 – Evento BBB no Calendário do Moodle	85
Figura 43 – Pré-visualização de compartilhamento de tela BBB.....	85
Figura 44 – Visualização de compartilhamento de tela BBB	86
Figura 45 – BigBlueButton acessada por dispositivo móvel.....	87
Figura 46 – Lista de gravações pelo RecordingsBN	88
Figura 47 – Exibição de gravação pelo RecordingsBN	88

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Categorização de ferramentas do Moodle.....	23
Quadro 2 – Aquisição de conhecimento.....	40
Quadro 3 – Características das ferramentas de videoconferência.....	50
Quadro 4 – Escala Fundamental de Saaty.....	54
Quadro 5 – Escala Fundamental de Saaty complementada	55
Quadro 6 – Critérios para análise das ferramentas.....	60
Quadro 7 – Resumo de desempenho da OpenMeetings	78
Quadro 8 – Resumo de desempenho da BigBlueButton.....	89
Quadro 9 – Pontuação das Ferramentas	94

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estatísticas do Moodle	14
Tabela 2 – Ranking de países com maior número de registros Moodle. Amostra de 225 Países.	14
Tabela 3 – Atribuição dos pesos de objetivos de segundo nível.....	55
Tabela 4 – Soma de colunas.....	56
Tabela 5 – Normalização da matriz.....	57
Tabela 6 – Matriz normalizada	57
Tabela 7 – Média das linhas.....	57
Tabela 8 – Critérios C1, C2, C6, e C8.....	90
Tabela 9 – Apresentação de arquivos (C3).....	91
Tabela 10 – Critérios C4, C5, C7, C11, C12, C13, C16 e C17.....	91
Tabela 11 – Critérios C9 e C15.....	92
Tabela 12 – Enquete (C10)	92
Tabela 13 – Integração de cursos e grupos (C14)	93
Tabela 14 – Acesso por dispositivos móveis (C18).....	93

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AICC	<i>Aviation Industry CBT Committee</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
ARIA	<i>Accessible Rich Internet Applications</i>
ATAG	<i>Authoring Tool Accessibility Guidelines</i>
AVA	Ambiente de Aprendizagem Virtual
AVI	<i>Audio Video Interleave</i>
BBB	BigBlueButton
EAD	Ensino a distância
FLV	<i>Flash Video</i>
GIF	<i>Graphics Interchange Format</i>
GPL	Licença Pública Geral
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
HD	<i>Hard Disc</i>
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
IMS	<i>Instructional Management Systems</i>
LTS	<i>Long Term Support</i>
MEC	Ministério da Educação
OM	OpenMeetings
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PHP	<i>PHP Hypertext Preprocessor</i>
PML	Prioridade Média Local
SCORM	<i>Sharable Content Object Reference Model</i>
SO	Sistema Operacional
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNISUL	Universidade do Sul de Santa Catarina
URL	<i>Uniform Resource Locator</i>

WAV *Waveform Audio Format*

WCAG *Web Content Accessibility Guidelines*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	15
1.2 QUESTÃO DE PESQUISA	16
1.3 OBJETIVOS.....	16
2 MOODLE	17
2.1 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM.....	18
2.2 CARACTERÍSTICAS DO MOODLE.....	20
2.3 FERRAMENTAS NATIVAS.....	22
2.3.1 Ferramentas de comunicação e discussão	23
2.3.2 Ferramentas de avaliação	26
2.3.3 Ferramentas de construção coletiva	29
2.4 RECURSOS	31
2.5 INTEGRAÇÃO DE MÓDULOS NO MOODLE.....	34
2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
3 FERRAMENTAS DE VIDEOCONFERÊNCIA	40
3.1 BIGBLUEBUTTON.....	42
3.2 OPENMEETINGS	43
3.3 HANGOUTS	46
3.4 WEBHUDDLE	47
3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
4 MÉTODO ANALÍTICO HIERÁRQUICO	52
4.1 PASSOS DO MÉTODO ANALÍTICO HIERÁRQUICO	53
4.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
5 PROPOSTA DE SOLUÇÃO	59
5.1 INSTALAÇÃO DO MOODLE.....	59
5.2 INTEGRAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE VIDEOCONFERÊNCIA.....	60
5.3 CRITÉRIOS PARA OS TESTES.....	60
6 TESTES E ANÁLISE	63
6.1 INSTALAÇÕES.....	63
6.2 OPENMEETINGS	65
6.3 BIGBLUEBUTTON.....	78

6.4 RESULTADOS	90
7 CONCLUSÃO.....	96
REFERÊNCIAS	99

1 INTRODUÇÃO

A valorização do estudo e a busca por uma melhor qualificação para o mercado de trabalho têm se intensificado nos últimos tempos. Em vista da atual demanda pessoal e profissional, pessoas que trabalham o dia todo e desejam qualificar-se para obterem sucesso na sua carreira profissional veem no Ensino a Distância uma opção adequada para adquirirem sua formação profissional. O Ensino a Distância tem suas peculiaridades, como, por exemplo, a promoção de comodidade ao aluno, já que este pode estudar em sua própria casa, economizando, assim, tempo e dinheiro. Além disso, a modalidade de ensino referida possibilita uma flexibilidade de horários de estudos.

O EAD (Ensino a Distância) possui inúmeras definições. Segundo Aretio (1994 apud Guarezi; Matos, 2009), é um sistema em que a interação pessoal na sala de aula é substituída pelo uso de uma organização tutorial e por recursos didáticos, propiciando, em vista disso, uma aprendizagem autônoma. O Ministério da Educação (MEC), no Decreto n.º 5622, de 19 dezembro de 2005, regulamenta a EAD, tratando-a, em seu art. 1, como uma modalidade de Educação. Assim, é caracterizada como uma modalidade educacional em que necessita nos seus processos didático-pedagógicos a mediação da tecnologia de informação (BRASIL, 2005).

Nessa modalidade, quando realizada via Internet, um dos itens críticos é o uso de um ambiente virtual de aprendizagem. De acordo com o Ministério da Educação (BRASIL, 2007), ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) são programas *web* que servem para armazenar e disponibilizar conteúdos, como aulas, tarefas virtuais, conexões a materiais externos, entre outros. Ademais, esses ambientes dispõem de recursos, como fóruns, bate-papos e ferramentas de administração.

O AVA pode não somente transportar a sala de aula física para o meio virtual, mas, inclusive, deve criar novas possibilidades. Como o uso de ferramentas tecnológicas para despertar o interesse em aprender, promovendo, desse modo, o enriquecimento do aprendizado e facilitando/tornando a aprendizagem mais agradável. Para Motta e Gava (2011), esses ambientes contribuem significativamente para o desenvolvimento de novos processos cognitivos.

De acordo com Reis (2011), um AVA não é apenas uma ferramenta mediadora, ele é um instrumento atuante no diálogo entre o indivíduo e seu ambiente. Podem-se citar como exemplos de ambientes de aprendizagem: Moodle¹, Blackboard², LON-CAPA³, Brightspace⁴, Itslearning⁵, Sakai⁶, dotLRN⁷, Edvance360⁸, ATutor⁹. Como exemplos de ambientes virtuais desenvolvidos no Brasil, podem-se apontar o Rooda¹⁰, desenvolvido pela UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), e o TelEduc¹¹, projeto realizado na UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas).

Entre eles, destaca-se o Moodle, o qual foi projetado para fornecer a educadores, administradores e alunos a possibilidade de criar ambientes de aprendizagem personalizados, em um único sistema integrado. Foi desenvolvido em PHP (PHP Hypertext Preprocessor, acrônimo recursivo¹²), durante a realização do doutorado do australiano Martin Dougiamas, na Universidade de Tecnologia Curtin.

O Moodle é adotado por cerca de 66 mil instituições, sendo utilizado no ramo acadêmico e empresarial, por organizações de pequeno e grande porte. Exemplos de organizações que o usam são: a Shell, Faculdade de Economia de Londres, Universidade do Estado de Nova York, Universidade Aberta e Microsoft.

O Moodle possui mais de 65 milhões de usuários de 225 nacionalidades diferentes (Tabela 1), sendo apontado como o ambiente virtual de aprendizagem mais utilizado do mundo (CAPTERRA, 2015). O Brasil, por exemplo, ocupa a terceira posição no ranking de países que utilizam esse sistema (Tabela 2).

1 Disponível em: <<http://www.moodle.org/>>. Acesso em: 12 abr. 2015.
 2 Disponível em: <<http://www.blackboard.com/>>. Acesso em: 12 abr. 2015.
 3 Disponível em: <<https://loncapa.msu.edu/>>. Acesso em: 12 abr. 2015.
 4 Disponível em: <<http://www.brightspace.com/>>. Acesso em: 12 abr. 2015.
 5 Disponível em: <<http://www.itslearning.nl/>>. Acesso em: 12 abr. 2015.
 6 Disponível em: <<https://sakaiproject.org/>>. Acesso em: 12 abr. 2015.
 7 Disponível em: <<http://dotlrn.org/>>. Acesso em: 12 abr. 2015.
 8 Disponível em: <<https://www.edvance360.com/>>. Acesso em: 12 abr. 2015.
 9 Disponível em: <<http://www.atutor.ca/>>. Acesso em: 12 abr. 2015.
 10 Disponível em: <<https://ead.ufrgs.br/rooda/>>. Acesso em: 12 abr. 2015.
 11 Disponível em: <<http://www.teleduc.org.br/>>. Acesso em: 12 abr. 2015.
 12 Acrônimo que contém a si mesmo em sua definição.

Tabela 1 – Estatísticas do Moodle

<i>Sites</i> registrados	53.140
Países	225
Cursos	7.655.050
Usuários	68.719.274
Inscrições	162.501.603

Fonte: Moodle (2015).

Tabela 2 – Ranking de países com maior número de registros no Moodle. Amostra de 225 países.

País	Registros
Estados Unidos da América	8.543
Espanha	5.759
Brasil	3.522
Reino Unido da Grã-Bretanha e da Irlanda do Norte	2.891
México	2.007
Alemanha, República Federal da	2.066
Itália	1.522
Colômbia	1.449
Austrália	1.356
Rússia (Federação Russa)	1.208

Fonte: Moodle (2015).

Ambientes virtuais de aprendizagem como o Moodle visam acompanhar atividades, fornecer comunicação eletrônica e criar condições favoráveis para a aprendizagem.

Esta ocorre por meio de experiências que estabelecem ligação e interação entre fatores que envolvem o ser humano, suas emoções, seu raciocínio, suas relações intrapessoais e interpessoais, bem como o meio em que vive (COLINVAUX, 2007).

Para que a aprendizagem ocorra é essencial a existência de motivação. Esta é um processo interno que pode ser alimentado e afetado por meio de ações externas, como interações com seus professores, colegas e com o meio (RELVAS, 2009). Para

Portella e Bridi (2008), psicopedagogicamente, professor e aluno devem estar interligados em uma interação entre sujeitos, a fim de viabilizar um futuro mais humano para a sociedade.

Os alunos sentem necessidade de interação por diversos motivos. Conforme pesquisa realizada na UNISUL (Universidade do Sul de Santa Catarina), os principais motivos para a busca por interação são dúvidas operacionais, de conteúdo e de avaliação, iniciativas para a colaboração, desejo de afiliação ao grupo, manifestações de afetividade, negociação e conflitos e, também, desejo de privacidade e não supervisão (MÜLBERT et al., 2011). Outra pesquisa, realizada em uma universidade portuguesa sobre a experiência do Ensino a Distância com alunos de um curso de extensão, aponta que 87% dos alunos afirmam que a interação com os colegas foi algo fundamental para a realização do curso (MACHADO et al., 2005).

Schlemmer (2005) defende que o uso de tecnologia da informação e comunicação deve visar a construção do conhecimento, baseado em um processo de interação.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

É extremamente importante que ambientes virtuais de aprendizagem disponham de meios que propiciem interatividade entre professores, alunos e conteúdo. Uma excelente forma dos ambientes virtuais fornecerem interatividade é por meio da videoconferência. Chaves (1999 apud GUAREZI; MATOS, 2009) propõe que a distância seja superada pelo uso de tecnologia de telecomunicação, e de informação, por transmissão de dados, voz, imagens e vídeo.

O Moodle não dispõe nativamente de videoconferência. Para que ele disponha desse recurso, faz-se necessária a integração dele a uma ferramenta de videoconferência. Alguns exemplos de ferramentas de videoconferência são: BigBlueButton¹³, OpenMeetings¹⁴, Mikogo¹⁵, Yugma¹⁶, WebHuddle¹⁷, Vyew¹⁸, Dimdim¹⁹.

¹³ Disponível em: <<http://bigbluebutton.org/>>. Acesso em: 12 abr. 2015.

¹⁴ Disponível em: <<http://openmeetings.apache.org/>>. Acesso em: 12 abr. 2015.

¹⁵ Disponível em: <<http://www.mikogo.com>>. Acesso em: 12 abr. 2015.

¹⁶ Disponível em: <<https://www.yugma.com>>. Acesso em: 12 abr. 2015.

1.2 QUESTÃO DE PESQUISA

Os ambientes de aprendizagem, como o Moodle, não fornecem ferramentas nativas de videoconferência. Qual seria a ferramenta mais apropriada para ser integrada nesse tipo de ambiente?

1.3 OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho dividem-se em objetivo geral e objetivos específicos. O objetivo geral é avaliar ferramentas de videoconferência *web* de livre utilização, a fim de selecionar uma que possa ser integrada no ambiente de aprendizagem Moodle. Os objetivos específicos que deverão ser atingidos ao longo do trabalho de conclusão, para que o objetivo geral seja alcançado são:

- a) Avaliar ferramentas de videoconferência.
- b) Analisar a aderência de ferramentas de videoconferência ao Moodle.
- c) Testar e avaliar a integração destas com o ambiente Moodle.
- d) Avaliar a integração das ferramentas de videoconferência.
- e) Proposição da ferramenta mais adequada a ser integrada ao Moodle.

¹⁷ Disponível em: <<https://www.webhuddle.com>>. Acesso em: 12 abr. 2015.

¹⁸ Disponível em: <<http://vyew.com>>. Acesso em: 12 abr. 2015.

¹⁹ Disponível em: <<http://www.dimdim.com>>. Acesso em: 12 abr. 2015.

2 MOODLE

²⁰O Sistema Moodle tem seu nome originado do acróstico de *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (Ambiente de Aprendizagem Dinâmico Orientado a Objetos e Modular), embora originalmente o M de Moodle se referia a seu criador, o educador e cientista computacional Martin Dougiamas (MOODLE, 2015).

Em 1999, após Martin ter a experiência de estudar com o ambiente WebCT²¹, ele decidiu criar uma alternativa para o ensino *online*, surgindo, assim, o Moodle. Em novembro de 2001, foi usado pela primeira vez e, ainda no mesmo ano, seu código foi disponibilizado ao público sobre a Licença Pública Geral (GPL).

Desde a sua concepção, o Moodle observa princípios pedagógicos. Sua visão pedagógica é construcionista social, ou seja, acredita que todos são professores em potencial e que um bom método para se aprender é demonstrar seu conhecimento a outros, sendo que a observação do desempenho de outros motiva o empenho. Ademais, acredita que é importante o professor conhecer e considerar o perfil e contexto dos alunos e, que, um ambiente de aprendizagem deve responder rapidamente às necessidades dos usuários.

Com essa visão, o Moodle tem a proposta de “aprender em colaboração”, almejando que os processos de ensino-aprendizagem não aconteçam somente por meio de interatividade, entretanto, predominantemente, pela interação. Prioriza a produção de conhecimento em colaboração, bem como a aprendizagem significativa dos alunos e, para isso, dispõe de várias ferramentas que possibilitam os alunos a construírem conhecimento juntos.

No sistema, há preocupação com a acessibilidade, visto que sua implementação segue as melhores práticas de desenvolvimento. Ademais, parte do processo de aceitação de uma nova implementação, é a realização de um teste minucioso de acessibilidade com o auxílio de especialistas. Possui suporte a leitor de tela e segue as orientações do WCAG 2.0²² (*Web Content Accessibility Guidelines*), do

²⁰ Informações retiradas do *site* do Moodle.

²¹ WebCT, antigo nome para o ambiente virtual de aprendizagem Blackboard.

²² Documento de recomendações de acessibilidade para páginas *web*, feito pela W3C.

ATAG 2.0²³ (*Authoring Tool Accessibility Guidelines*), e do ARIA 1.0²⁴ (*Accessible Rich Internet Applications*).

Nas seções a seguir, serão vistas mais informações sobre o Moodle. A seção 2.1 apresenta os conceitos básicos de ambientes virtuais de aprendizagem, a seção 2.2 apresenta características do sistema, a seção 2.3 descreve ferramentas nativas do Moodle, a 2.4 descreve os recursos do Moodle, e a 2.5 trata da integração de módulos no referido sistema.

2.1 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Os recursos tecnológicos estão em constante evolução e transformação, dando, por essa razão, a oportunidade de melhorar, inovar e enriquecer a aprendizagem. De fato, um dos principais recursos com essa capacidade é a Internet. Sua adesão, indubitavelmente, não para de crescer e seu conteúdo evolui constantemente, sendo, assim, para o ensino, uma ferramenta de alto potencial na complementação de ações pedagógicas.

A informatização traz à educação novas ideias, soluções e métodos, como, por exemplo, os ambientes virtuais de aprendizagem. Estes podem ser usados na Educação a Distância, na semipresencial e, até mesmo, na presencial.

Segundo o dicionário Aurélio (1975), ambiente é tudo aquilo que envolve pessoas, natureza ou coisas e aprendizagem é o ato de aprender, ou seja, mudar de visão, postura, rever, reinventar. A partir dessas duas definições, pode-se dizer que um ambiente de aprendizagem é o local, o espaço que envolve as pessoas, no caso, alunos, professores e administração escolar, com objetivo de mudar de visão e de postura.

Um AVA é o ponto principal de comunicação entre alunos e professores que estão distantes fisicamente. Ele deve ser capaz de estimular e inovar o processo de ensino-aprendizagem.

²³ Documento de recomendações de acessibilidade para ferramentas de produção de conteúdo, feito pela W3C.

²⁴ Documento de especificação técnica que fornece uma estrutura para melhorar a acessibilidade e interoperabilidade dos conteúdos *web* e aplicações.

Uma inovação que os ambientes virtuais trouxeram, segundo Alava et al. (2002), foi tornar o aprendizado mais colaborativo, eximindo do professor o papel de único responsável pelo conteúdo, tornando-o, assim, um facilitador da aprendizagem e forçando-o a conhecer novas tecnologias. Também para Moran (2000), a Educação, por meios virtuais, trará a predominância do modelo de aprendizado grupal e participativo, saindo das mídias unidirecionais como jornal, televisão e rádio para as mídias interativas e para a comunicação *online*.

Para Coscarelli (2002), os ambientes virtuais facilitam a integração de conhecimentos das diversas disciplinas, pela utilização da informação em diferentes contextos, áreas e ferramentas do AVA.

Com o uso de recursos tecnológicos como ambientes virtuais é possível trazer modernidade e evolução às instituições de ensino, para que acompanhem o crescimento do uso de tecnologia na sociedade, utilizando-os não somente para acesso à informação e socialização, mas, também, para o desenvolvimento da própria aprendizagem.

Porém, o uso de um ambiente virtual por si só não garante mudanças no ensino, visto que, de fato, é preciso saber utilizá-lo. De acordo com Silva (2006), em um ambiente virtual, deve existir interação e troca de informações ao invés da mera reprodução de conteúdos por meio de oratória. Entretanto, isso não depende somente da tecnologia utilizada. Conforme Moraes (2002), para que a utilização dos AVAs seja proveitosa e, também, parte influente de uma educação de qualidade, ela deve produzir interesse, curiosidade, colaboração, bem como promover a busca por respostas, análise e solução de problemas.

Tecnicamente, para Sarmiento et al. (2011), o principal em um ambiente virtual de aprendizagem é a facilidade do uso das ferramentas tecnológicas. Nesse sentido, é fundamental que o ambiente tenha alto padrão de usabilidade e que as ações dentro do ambiente sejam intuitivas, práticas e claras.

Itens essenciais à usabilidade de um ambiente são a interface agradável e a fácil navegação. A interatividade também precisa estar presente, proporcionando formas de fazer com que os alunos raciocinem, organizem suas ideias, compartilhem

seus conhecimentos, sendo críticos em relação aos assuntos trabalhados e trazendo autonomia ao aluno no ato de aprender.

Os AVAs reúnem interfaces que possibilitam a produção de conteúdos, o gerenciamento de dados, a comunicação por diversos canais e o controle das informações circuladas no ambiente. Segundo Seleme e Munhoz (2011), são itens desejáveis em um ambiente virtual:

- a) Área de notícias e informações referentes à instituição.
- b) Calendário de atividades da instituição;
- c) Cronograma das aulas;
- d) Lista de participantes da turma com *e-mails*, dados e páginas pessoais;
- e) Ferramentas de pesquisa de conteúdo;
- f) Área de apresentação de tarefas e materiais dos conteúdos das aulas (arquivos de texto, imagens, *links*);
- g) Área de visualização de resultados de avaliações;
- h) Área de *uploads* de arquivos para a entrega de tarefas;
- i) Área de *links* mais utilizados;
- j) Área para videoconferências unidirecionais e bidirecionais;
- k) Lista de professores com suas titulações;
- l) Criação de páginas individuais de alunos e de grupos de trabalho;
- m) Mapa das páginas para facilitar a navegação;
- n) Recursos para comunicação como bate-papo, fóruns de discussão, serviço de *e-mails*, mural de recados.

2.2 CARACTERÍSTICAS DO MOODLE

O Moodle valoriza o gosto pessoal e necessidades de seus usuários, oferecendo painel personalizável. Assim, seus usuários podem personalizar sua página inicial, adicionando e removendo itens. Por meio de suas páginas iniciais, os alunos visualizam tarefas, informações e mensagens recentes. O administrador também pode inserir novos itens nas páginas, definir um padrão para novos usuários e até mesmo impedir a personalização.

Para o bom desenvolvimento das atividades, o Moodle possui uma integração multimídia que garante a adição de diversos arquivos, como, por exemplo, fotos, PDFs (Portable Document Format), planilhas, sons, vídeos, livros, pastas, *links* externos e páginas *web* (criadas nele mesmo) dentro das atividades.

Sua estrutura básica é organizada por meio de cursos, sendo eles, basicamente, páginas ou áreas no ambiente em que os professores podem disponibilizar as atividades para os alunos. Um curso pode ter um professor ou ser compartilhado por um grupo de professores.

O Moodle permite que sejam criados inúmeros tipos de usuário ou papéis dentro do sistema, definindo, assim, suas permissões, contudo, já traz alguns papéis por padrão. Podem ser atribuídos a um usuário mais de um dos papéis, sendo estes existentes por padrão no sistema: Administrador, Gerente, Criador de curso, Professor, Professor auxiliar, Estudante, Convidado e Usuário Autenticado.

O papel principal é o do Administrador, visto que ele tem todas as permissões existentes, não tendo, por isso, nenhum tipo de restrição. Ademais, ele é o responsável pela estrutura do ambiente, realizando a instalação e a configuração do sistema, o cadastro dos usuários, ou seja, todo o gerenciamento para o funcionamento do ambiente. O papel de administrador pode ser atribuído a outros usuários, entretanto o primeiro administrador criado com a instalação do sistema não pode ser editado nem excluído.

O Gerente é semelhante ao administrador, no entanto, tem um número menor de permissões: ele pode adicionar usuários, modificar permissões de usuários, negar ou dar acesso a cursos, criar e editar cursos, podendo, inclusive, acessar relatórios. Diferentemente do papel de Administrador, o papel de Gerente pode ter suas permissões modificadas. Em virtude de poder ter seus privilégios limitados, o seu uso é mais indicado que o uso do papel de Administrador. Já o Criador de Cursos é responsável apenas pelo funcionamento dos cursos, ou seja, ele cadastra, configura e gerencia os cursos disponíveis no ambiente.

O papel de Professor, dado ao responsável pelo acompanhamento dos alunos nos cursos, tem a função de criar tarefas, atividades, avaliações, responder a dúvidas, corrigir as atividades e, também, de dispor de meios para interagir e motivar os alunos

no decorrer das aulas. Um Professor Auxiliar tem permissão apenas para visualizar o trabalho dos alunos no curso, não podendo alterar ou excluir qualquer atividade ou recurso.

Estudante é o papel de quem participa de um curso, tendo liberdade para realizar as tarefas, atividades e avaliações formuladas pelo professor. Também pode utilizar os vários recursos disponíveis no ambiente e interagir com o professor e com seus colegas, contribuindo, dessa maneira, para o seu aprendizado.

O papel Visitante pode ser útil para dar acesso a pessoas que estão ainda decidindo em fazer um curso. Esse papel não permite realizar atividades, publicações, ou qualquer edição e, além disso, não permite interagir com outros usuários. A sua entrada no sistema se dá por meio de um botão específico “Acessar como visitante” e ele só poderá visualizar cursos que autorizaram o acesso de visitantes.

As permissões do papel de Usuário Autenticado são recebidas por qualquer usuário criado no Moodle. Os usuários autenticados têm permissão para editar o seu próprio perfil, enviar mensagens, criar *blogs* e fazer outras coisas que não tenham ligação com nenhum curso.

2.3 FERRAMENTAS NATIVAS

O conjunto de ferramentas que o Moodle oferece é um dos seus pontos fortes, pois se trata de um conjunto variado e extenso que trabalha comunicação, discussão, avaliação e construção coletiva, contendo, assim, diversos recursos para o trabalho dos professores. O quadro a seguir (Quadro 1) apresenta as ferramentas agrupadas, segundo a sua finalidade.

Quadro 1 – Categorização de ferramentas do Moodle

Finalidade	Ferramentas
Comunicação e Discussão	Bate-papo, Fórum, Módulo Escolha, Pesquisa de Satisfação.
Avaliação	Oficina de avaliação, Lição Interativa, Questionário.
Construção Coletiva	Glossário, <i>Wiki</i> , Base de Dados.
Recursos	Arquivo, pacote de conteúdo <i>IMS (Instructional Management Systems)</i> , Livro, Página, Pasta, Rótulo, <i>URL (Uniform Resource Locator)</i> , Ferramenta externa, <i>SCORM (Sharable Content Object Reference Model)</i> .

Fonte: elaborado pela autora.

2.3.1 Ferramentas de comunicação e discussão

O Moodle possui ferramentas de trocas de mensagens síncronas, como bate-papo e assíncronas, como fórum de discussões. O bate-papo no Moodle tem características de uma atividade, pois ele recebe um nome indicando a sua finalidade, ou tema, podendo agendar os períodos em que ficará disponível e, também, podendo criar vários bate-papos ativos ao mesmo tempo. Além dessas funcionalidades, ele dispõe de relatórios das conversas efetuadas e, inclusive, oferece a opção para exportá-las.

O fórum do Moodle (Figura 1) possui quatro modos de uso. Estes são: (a) uma única discussão simples, somente a que o professor propôs, sem a adição de tópicos; (b) fórum P e R (Perguntas e Respostas), nele, o professor faz uma pergunta e cada aluno publica sua resposta, mas somente após responder, poderá ver as respostas dos colegas; (c) cada participante inicia apenas um novo tópico, limitando o número de tópicos, ele serve como um meio termo entre um grande debate e uma discussão curta; (d) padrão, não há limite para a adição de novos tópicos.

Figura 1 – Fórum do Moodle

Este Fórum está baseado nas leituras dos textos didáticos obrigatórios 1 e 2.

Para participar do Tópico 1 ("Antecedentes, surgimento e expansão da agricultura") é fundamental a leitura do Texto didático 1. As discussões, no interior deste tópico, compreenderão as questões relativas ao surgimento e expansão da agricultura no mundo, enfocando em especial o Neolítico.

A participação no Tópico 2 ("os sistemas de cultivo de derrubada-queimada em meio arborizado") demandará as leituras do Texto Didático 2. Este conteúdo refere-se ao sistema de cultivo de derrubada-queimada, suas características e particularidades.

O texto didático 3 ("Evolução e diferenciação dos sistemas de cultivo de derrubada-queimada em antiguidade até o presente, A leitura deste texto didático é fundamental para a realização da resenha prevista para este módulo.

Salientamos que a participação no Fórum previsto para o Módulo 3 deverá ocorrer nos dois tópicos criados pelos professores da disciplina DERAD 002. Serão avaliadas as participações postadas até 14 de janeiro de 2008.

Sugerimos que a leitura e participação nos tópicos seja feita na seguinte sequência recomendada: Texto didático 1 e 2.

Tópico	Autor	Grupo	Comentários	Não lida	Última mensagem
O sistema de cultivo de derrubada-queimada e a questão ambiental.	LOVOIS DE ANDRADE MIGUEL	Arroio dos Ratos	60	0	ÁLVARO DIAS GONÇALVES Sáb, 9 Feb 2008, 18:36
Antecedentes, surgimento e expansão da agricultura	LOVOIS DE ANDRADE MIGUEL		50	0	FILPE FERREIRA DE SOUZA Seg, 14 Jan 2008, 23:54

Fonte: Moodle (2015).

Com o Módulo Escolha (Figura 2), é feita uma pergunta aos alunos. O módulo é útil para fazer pesquisas de opinião, para estimular a reflexão sobre assuntos, para adquirir alguma informação sobre os alunos, entre outras utilidades. Ele exibe as alternativas de resposta e possui duas formas: a de múltipla escolha e a de única escolha.

Nas configurações do módulo, é possível dar permissão para o aluno alterar sua resposta posteriormente. Também pelas configurações, é possível disponibilizar a visualização dos resultados aos alunos que, por padrão, é restrita ao professor.

O professor também tem o recurso de limitar o número de alunos que pode selecionar cada alternativa, assim, quando uma alternativa atingir o limite configurado, não poderá mais ser escolhida. Essa funcionalidade pode ser útil para a divisão da turma em grupos ou assuntos de trabalho, como, por exemplo, se o professor quiser dividir uma turma de 20 alunos em quatro grupos, então, criará quatro alternativas de respostas, grupo 1, grupo 2, grupo 3 e grupo 4 e estabelecerá que, no máximo, cinco alunos possam escolher uma mesma alternativa.

Figura 2 – Módulo Escolha do Moodle

Let's make a date!

Please select the meeting time best for you and we will go with the most popular. Note: You can choose one date only.

Thursday November 27th at 15:00 Friday November 28th at 11:30
 Friday November 28th at 15:00 Monday December 1st at 15:00

Only choose one.

Let's make a date!

Please select the meeting time or times best for you and we will go with the most popular. Note: You can choose one or several dates.

Thursday November 27th at 15:00 Friday November 28th at 11:30
 Friday November 28th at 15:00 Monday December 1st at 15:00

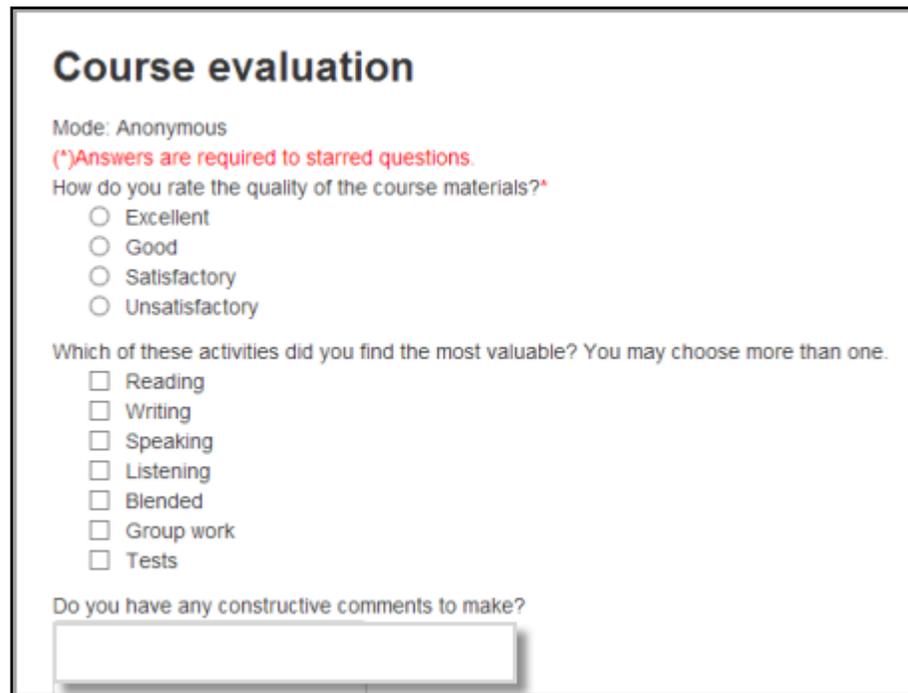
Choose more than one if desired.

Fonte: Moodle (2015).

Com a ferramenta Pesquisa de Satisfação (Figura 3), é possível criar um conjunto de perguntas para avaliar a opinião de alunos e professores a respeito do curso. Ela não está disponível por padrão, assim, é necessário que o administrador habilite o seu uso.

Na Pesquisa de Satisfação, é possível escolher perguntas a partir de uma lista já existente. Em suas configurações, pode-se permitir que os alunos respondam a mesma pesquisa mais de uma vez, que tenham acesso ao seu resultado, podendo respondê-la anonimamente. Também é possível inserir *links* para atividades ao final da pesquisa e habilitar notificações aos professores a cada recebimento de novas respostas.

Figura 3 – Pesquisa de Satisfação do Moodle



Course evaluation

Mode: Anonymous
(*Answers are required to starred questions.

How do you rate the quality of the course materials?*

- Excellent
- Good
- Satisfactory
- Unsatisfactory

Which of these activities did you find the most valuable? You may choose more than one.

- Reading
- Writing
- Speaking
- Listening
- Blended
- Group work
- Tests

Do you have any constructive comments to make?

Fonte: Moodle (2015).

2.3.2 Ferramentas de avaliação

O Moodle tem três ferramentas de atividade que podem ser usadas com a finalidade de avaliação do aprendizado dos alunos. As três possuem recursos para geração de notas e para configuração de período de disponibilidade.

Nesse sentido, o Moodle oportuniza que os alunos avaliem os trabalhos de seus colegas na Oficina de Avaliação. O recurso também possibilita a avaliação do professor, a autoavaliação e a avaliação do professor referente aos julgamentos que os alunos fizeram dos trabalhos de seus colegas. Ele calcula a nota final dos trabalhos, automaticamente, a partir das notas dadas pelos avaliadores. Por fim, para a definição da nota, ele possibilita estabelecer múltiplos critérios e atribuir pesos diferentes a cada um.

As Lições Interativas (Figura 4) são constituídas em forma de passos. As páginas que compõem a lição podem ter conteúdo do curso ou questões. O conteúdo do curso pode ser apresentado com imagens, vídeos, *links* entre outros. As questões

podem ser de múltipla escolha, descritivas, verdadeiro ou falso, de relacionar listas, ou de preenchimento de palavras faltantes em uma frase.

Existem duas formas de lições: a simples, com uma única sequência de passos; e a avançada, com caminhos alternativos nas lições. Na forma avançada, de acordo com a resposta do aluno, ele pode ser levado por um caminho diferente dentro da lição, mais curto ou longo, mais direcionado às suas dificuldades ou aos seus gostos, conforme as definições feitas pelo professor.

É possível personalizar as mensagens padrão de falha e sucesso, após a resposta do aluno ou, ainda, definir uma mensagem diferente para cada questão. O aluno pode observar seu progresso dentro da lição, o qual é mostrado pelo percentual já transcorrido da lição.

Figura 4 – Lições Interativas do Moodle

Climbing Conundrum- can you make the right choice?

You have earned 4 point(s) out of 4 point(s) thus far.



You spend the night in a refuge and set off for the summit at dawn but it starts to get very cloudy. You're within half an hour of success. Do you.....

- Turn back... better safe than sorry
- carry on in the hope the cloud will disperse

Submit

You have completed 25% of the lesson

25%

Fonte: Moodle (2015).

O Questionário (Figura 5) é uma ferramenta para a realização de avaliações no formato de questões. Pode ser formado por diversos tipos de perguntas, questões de única e múltipla escolha, de verdadeiro e falso ou descritivas. As questões podem ser arquivadas por categorias numa base de dados, podendo ser reutilizadas em outros questionários e em outros cursos.

Seu comportamento pode variar de acordo com a configuração realizada pelo professor, desse modo, se o aluno errar uma questão, há alternativas para permitir a ele mais de uma tentativa para acertar a resposta ou para mostrar a resposta correta ou, ainda, apresentar os resultados somente no término do questionário. Existe a possibilidade de embaralhar as perguntas em ordens diferentes para cada aluno e/ou embaralhar as respostas.

Ele dispõe ao professor uma grande variedade de relatórios sobre o desempenho dos alunos, calculando as notas de cada questão, as quais são calculadas de acordo com as definições realizadas, podendo, ainda, ser editadas pelo professor.

Figura 5 – Questionário do Moodle

The screenshot displays the Moodle quiz interface. On the left, a navigation panel titled 'NAVEGAÇÃO DO QUESTIONÁRIO' shows three question numbers (1, 2, 3) in boxes. Below this, it says 'Terminar tentativa...' and 'Tempo restante 0:02:34'. The main area contains three question cards:

- Questão 1:** 'Multipla escolha'. It is marked 'Ainda não respondida' and 'Marcado de 1,00'. The question asks to 'Selecione uma:' with three radio button options: 'a. 3', 'b. 2', and 'c. 1'.
- Questão 2:** 'Resposta curta'. It is marked 'Ainda não respondida' and 'Marcado de 1,00'. The question asks for an 'Answer:' with a text input field.
- Questão 3:** 'Verdadeiro ou Falso'. It is marked 'Ainda não respondida' and 'Marcado de 1,00'. The question asks to 'Select one:' with two radio button options: 'Verdadeiro' and 'Falso'.

At the bottom left, there is a 'Próximo' button. At the bottom right, it says 'Você acessou como ALLINO VIRTUAL B (sair)'.

Fonte: Moodle (2015).

2.3.3 Ferramentas de construção coletiva

A filosofia do Moodle prega que uma das melhores maneiras de aprender é por meio da construção de conhecimento em conjunto. Com esse pensamento, o Moodle dispõe de ferramentas de construção coletiva.

O glossário (Figura 6) permite a criação de uma lista de definições, de forma colaborativa ou restrita ao professor, visto que possui recurso de *link* para palavras que possuam sua própria definição no glossário. Também é possível criar *links* nos textos do curso, apontando para os itens definidos nos glossários.

No glossário, podem ser definidas palavras alternativas para um mesmo significado, como, por exemplo, *links* nas palavras *aluno* e *estudante* que conduzem para o mesmo item do glossário. Este pode ser ordenado alfabeticamente, por categoria, por data de inserção ou por autor.

Cada curso pode ter um glossário principal e vários glossários secundários, sendo que os itens dos glossários secundários podem ser exportados para o principal.

Figura 6 – Glossário do Moodle



Fonte: Moodle (2015).

Com a Ferramenta *Wiki* (Figura 7), são construídos conjuntos de documentos *web* de forma colaborativa sem a necessidade de conhecimento HTML. Todos os

participantes de um curso podem criar, juntos, as páginas *web*, ou cada um pode ter sua própria *wiki*. Qualquer usuário pode adicionar novas páginas na *wiki*, somente criando um *link* para uma página que ainda não existe. Também é possível adicionar comentários sobre a *wiki* em guia específica.

A *Wiki* conta com a funcionalidade de histórico, assim, ela permite ver as edições realizadas, comparar edições e restaurar uma edição anterior. As edições são publicadas sem análise prévia do professor, contudo, ele pode desfazer edições e excluí-las do histórico para que não possam ser restauradas.

Figura 7 – Wiki do Moodle



Fonte: Moodle (2015).

A ferramenta Base de Dados (Figura 8) permite que professores e alunos criem, editem e busquem tópicos sobre qualquer assunto. A visualização do conteúdo pode ser de um item de cada vez, ou dos itens em lista, podendo estes conter imagens, arquivos e *links*.

Oferece, além disso, a opção de o professor validar o conteúdo das postagens, antes de serem publicadas. Pode ser definido um número de itens que o aluno deve postar para considerar como uma atividade realizada, mas, também, que somente após determinado número possa ver as postagens de outros alunos.

Figura 8 – Base de Dados do Moodle

Database: Food for Moodlers

[View list](#) [View single](#) [Search](#) [Add entry](#)

Page: [\(Previous\)](#) [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [12](#) [13](#) [14](#) [15](#) [16](#) [17](#) [18](#) [...21](#) [\(Next\)](#)

Mole Poblano



Chicken in a mole sauce (not moles!)

Type: Meat
Recipe

Record added by [Anthony Ramirez](#) - Thursday, 19 December 2013, 4:43 PM

Fonte: Moodle (2015).

2.4 RECURSOS

Os recursos são itens que o professor pode usar para apoiar o ensino. Eles contribuem para a criação de páginas com conteúdo diversificado e também facilitam o trabalho dos professores.

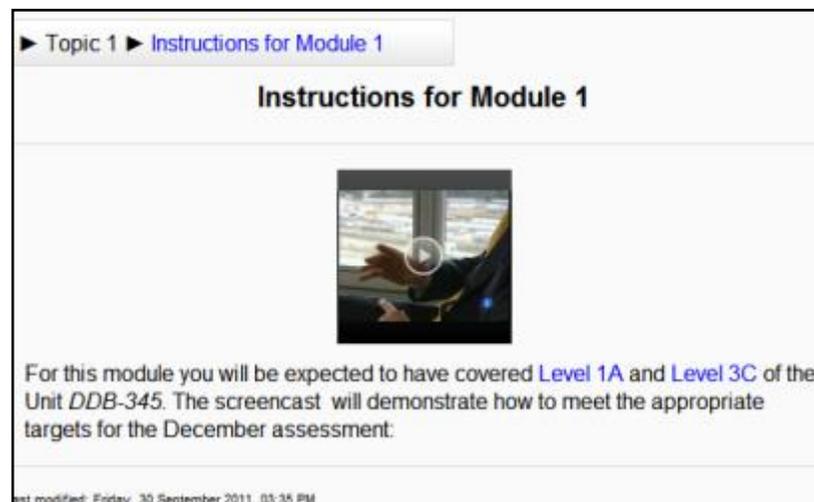
O recurso Ferramenta Externa permite que os participantes do curso trabalhem com ferramentas de terceiros dentro do Moodle, desde que elas sigam o padrão LTI (*Learning Tools Interoperability*). LTI é um padrão para a integração de aplicações de aprendizagem com AVAs sem a necessidade de implementações.

Uma ferramenta externa pode proporcionar o acesso a uma atividade diferente, ou a um *software* específico como para cálculos de contabilidade. Um professor pode adicionar uma ferramenta externa ao seu curso e o administrador pode disponibilizar uma ferramenta externa a todos os cursos.

A ferramenta SCORM permite que pacotes *SCORM* ou *AICC* (*Aviation Industry CBT Committee*) sejam incluídos como conteúdo do curso. Os padrões *SCORM* e *AICC* são usados para interoperabilidade, acessibilidade e reutilização de conteúdos de cursos *web*. Um professor pode compilar seus conteúdos em um dos padrões e reutilizá-los em outras plataformas compatíveis, ou, ainda, em um *site* Moodle de outra instituição, podendo, desse modo, compartilhar seus conteúdos com outros professores.

O recurso Página (Figura 9) exibe ao aluno um *link* para uma página *web* criada pelo professor. O editor de textos do Moodle suporta a criação de páginas *web* com vários tipos de conteúdo, como texto, imagens, áudio e vídeo. Criar uma página é mais vantajoso do que disponibilizar um arquivo, pois a ela abre diretamente no navegador sem a necessidade de programas de terceiros. Ademais, pode ser acessada de dispositivos móveis, já que sua edição é mais fácil e é feita dentro do próprio Moodle, ela pode conter *links* para páginas *web* ou itens do glossário.

Figura 9 – Recurso Página do Moodle



Fonte: Moodle (2015).

O recurso Pacote de Conteúdo IMS permite que conteúdos no padrão IMS possam ser adicionados nos cursos. IMS é uma organização sem fins lucrativos que define normas técnicas para conteúdo de AVAs, para que esses conteúdos possam ser reutilizados em sistemas diferentes, sem a necessidade de converter o material em novos formatos.

O recurso Rótulo pode ser usado para adicionar texto, imagens, multimídias e códigos HTML. Ele serve como um espaçador e seu conteúdo fica com margens de distância do resto da página. Ele pode ajudar a melhorar a aparência do curso e, também, destacar áreas. Porém, o excesso de uso de multimídia em rótulos pode causar demora no carregamento de uma página.

Com o recurso Livro (Figura 10), são criadas aulas de várias páginas com o formato semelhante a um livro. As páginas *web* criadas pelo professor podem ser adicionadas a um livro. Imagens e vídeos podem ser incluídos nele e ele pode ser dividido por capítulos, podendo ser impresso.

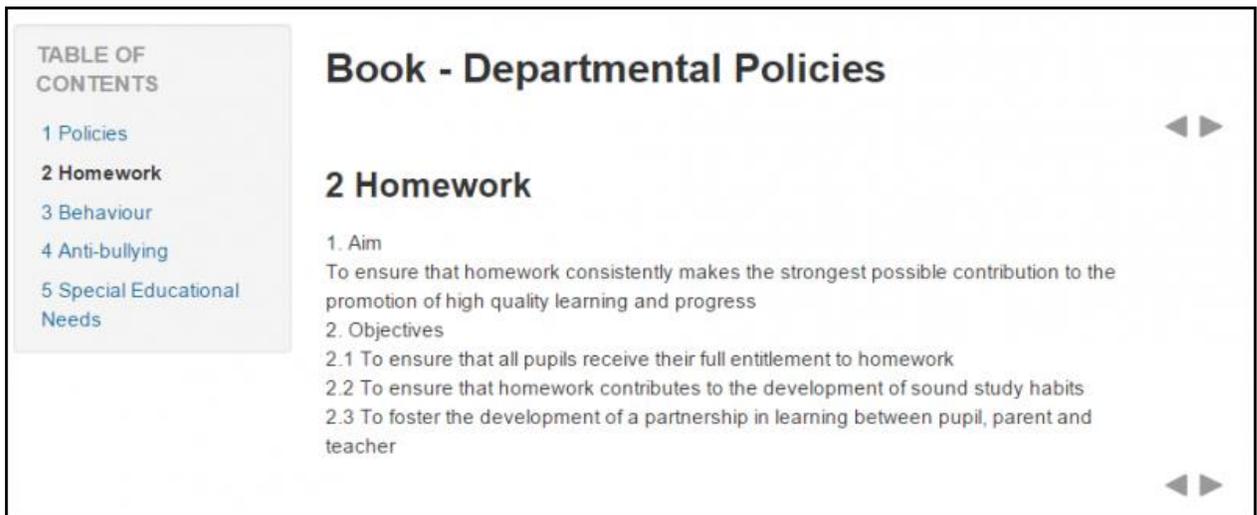
A navegação imita o folhar das páginas de um livro com setas que direcionam para a próxima página ou anterior. A navegação também pode ser configurada para ser feita por *links* ou apenas por clique na página, entretanto o livro também dispõe de um sumário com *links* dos capítulos.

O recurso Pasta (Figura 11) serve para ajudar a organizar arquivos, sendo que uma pasta pode conter outras pastas. Permite agrupar arquivos ocupando menos espaço na página, com as funcionalidades de colapsar e expandir seu conteúdo. Uma pasta pode ser criada a partir de um arquivo Zip²⁵, assim, adicionando vários arquivos de uma só vez, ou ter seus arquivos adicionados um a um.

Os recursos mais simples são o recurso Arquivo e URL. O recurso Arquivo permite adicionar arquivos de vários tipos a uma página do curso e o recurso URL permite adicionar um *link* para um *site* ou arquivo *online*.

²⁵ Nome de formato de agrupamento/compressão de arquivos.

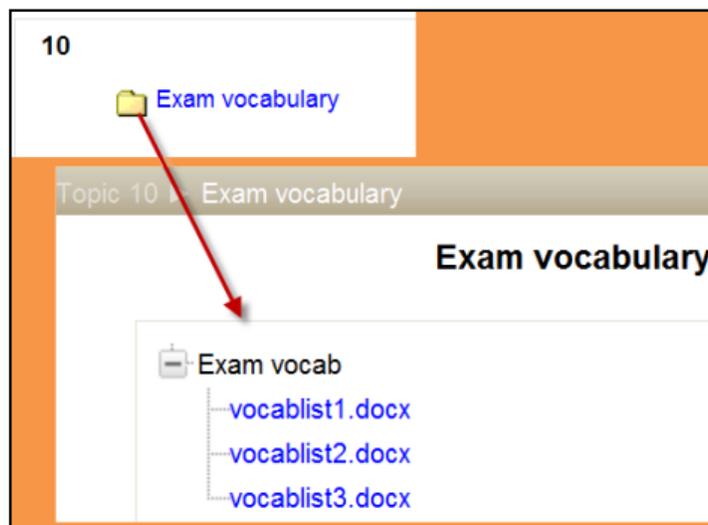
Figura 10 – Livro do Moodle



The screenshot shows a Moodle book interface. On the left is a 'TABLE OF CONTENTS' sidebar with five items: 1 Policies, 2 Homework, 3 Behaviour, 4 Anti-bullying, and 5 Special Educational Needs. The main content area is titled 'Book - Departmental Policies' and displays the content for chapter 2, 'Homework'. The content includes an aim, objectives, and three numbered points (2.1, 2.2, 2.3) detailing homework policies. Navigation arrows are visible on the right side of the page.

Fonte: Moodle (2015).

Figura 11 – Recurso Pasta do Moodle



The screenshot displays a Moodle resource interface. At the top, a folder icon is labeled 'Exam vocabulary'. Below it, a header bar reads 'Topic 10 Exam vocabulary'. The main content area is titled 'Exam vocabulary' and shows a folder icon labeled 'Exam vocab' containing three document files: 'vocablist1.docx', 'vocablist2.docx', and 'vocablist3.docx'. A red arrow points from the folder icon in the top left to the folder icon in the main content area.

Fonte: Moodle (2015).

2.5 INTEGRAÇÃO DE MÓDULOS NO MOODLE

Um diferencial do Moodle é dar a liberdade de adição de módulos, também chamados *plugins*. Os módulos permitem adicionar novos recursos e funcionalidades para o Moodle, propiciam, inclusive, que o ambiente seja modelado de acordo com as preferências de cada instituição. Alguns exemplos de tipos de módulos são relatórios

para o administrador, tipos de calendários, editores de textos alternativos, formas de envio de mensagens, novas atividades e integrações com outros sistemas.

Para disponibilizar os módulos para o público, o Moodle possui o Diretório de *Plugins* do Moodle, nele, estão listados todos os módulos disponíveis, sendo que seus códigos são publicados em repositórios públicos²⁶.

O Moodle permite a comunicação entre módulos via eventos. Esses podem disparar eventos específicos e outros módulos podem monitorar e tratar esses eventos.

Alguns arquivos são necessários a todos os módulos, independente de seu tipo, são eles (MOODLE, 2015):

- a) *Version.php*: é um arquivo essencial, pois ele deve fornecer a descrição detalhada do módulo, isto é, uma série de informações que são utilizadas durante a instalação e o processo de atualização. Por meio desse arquivo, é verificado se o módulo é compatível com dado *site* do Moodle e, também, é detectado se uma atualização é necessária. Algumas informações que ele contém são número de versão do módulo, dependências necessárias, nível de maturidade, mínima versão do Moodle requerida.
- b) *Install.xml*: deve estar na pasta db e conter todo o esquema de banco de dados (tabelas, campos, índices e chaves) a ser criado para o funcionamento do módulo. É necessário que crie pelo menos uma tabela, mesmo que ela não seja usada.
- c) *Install.php*: nele deve ser implementado o código de instalação do módulo. Ele é executado logo após o esquema de banco de dados do módulo ser criado. Deve estar na pasta db.
- d) *Uninstall.php*: deve conter o código para desinstalação do módulo. É executado antes da remoção de tabelas do banco de dados. Deve estar na pasta db.
- e) *Icon.svg*: deve ter um ícone colorido de 24x24px no formato *Scalable Vector Graphics*, que deve estar localizado na pasta pix.
- f) *Settings.php*: o arquivo descreve as configurações de administração do módulo.

²⁶

Exemplos: github.com e gitorious.org.

- g) *Thirdpartylibs.xml*: o arquivo deve listar todas as bibliotecas utilizadas no *plugin*, e estar na raiz do *plugin*. Estas bibliotecas também devem estar sobre a licença GPL.
- h) *Readme.md*: ou *readme.txt*, nele devem estar todas as informações sobre o módulo, as mesmas disponíveis na página do módulo no Diretório do Moodle. Assim, o arquivo viabiliza o acesso *offline* a essas informações.
- i) *Changes.md*: também pode ser nomeado como *changes.txt*, *changes.html* ou apenas *changes*. Nesse arquivo, são descritas as mudanças realizadas em uma nova versão de um módulo já existente. Quando o módulo é submetido ao Diretório de *Plugins* do Moodle, o conteúdo desse arquivo é usado para preencher as notas de lançamento para a nova versão.
- j) *Pluginname_pluginname.php*: mensagens em inglês são definidas nesse arquivo, mas só existe obrigatoriedade para nome do *plugin*. Seu nome varia de acordo com o tipo de *plugin*. No lugar do termo '*pluginname*' deve estar o tipo do *plugin*, com exceção dos módulos de atividade, pois para esses o nome do arquivo é apenas *pluginname.php*. O local do arquivo deve ser *lang/en/*.
- k) *Access.php*: as permissões de uso do módulo são definidas nesse arquivo, por exemplo, é definido se o estudante tem acesso. Deve estar na pasta *db*.
- l) *Events.php*: ele contém a lista de todos os eventos que o módulo irá observar e receber notificações, juntamente às devidas ações para cada evento. Deve estar na *db*.
- m) *Messages.php*: permite declarar o módulo como um provedor de mensagens. Ao adicionar o módulo ao *site* do Moodle, as mensagens padrão do Moodle são alteradas pelas definidas no módulo. Deve estar na pasta *db*.
- n) *Lib.php*: o conteúdo deste arquivo depende de cada módulo. Ele faz a interface entre o núcleo Moodle e o módulo. Por motivos de desempenho, o Moodle recomenda que ele seja o menor possível. Toda a lógica interna do módulo deve ser implementado nos arquivos *locallib.php*.

- o) *Services.php*: funções externas e serviços da *web* fornecidos pelo módulo são descritos neste arquivo. Ele deve estar na pasta *db*.

No GitHub é possível baixar um conjunto de arquivos necessários para criação de um novo módulo. Em todos arquivos é necessário substituir o termo *newmodule* pelo nome do módulo que está sendo criado.

Há duas formas práticas de instalar um novo módulo no Moodle. Pode ser instalado a partir do Diretório de *Plugins* do Moodle ou por *upload* de um arquivo Zip. As duas formas de instalação só podem ser executadas por um usuário administrador, sendo que elas precisam que o serviço *web* do *site* do Moodle tenha permissão de gravação na pasta em que ficará o novo módulo.

A instalação de um módulo baseada pelo Diretório de Módulos do Moodle é realizada a partir da página 'Administração > Administração do Site > Plugins > Instalar *plug-ins*' (Figura 12). Para realizar a instalação, é necessário selecionar um módulo por meio do botão 'Instalar *plugins* do Diretório de *Plugins* do Moodle', clicar em instalar e após a obtenção da mensagem que o módulo passou pela validação, clicar em 'Instalar *plugin*' (Figura 13).

Na instalação de um módulo a partir de um arquivo Zip é necessário baixar o arquivo Zip do módulo no *site* do Diretório de *Plugins* do Moodle. O procedimento é feito por meio da mesma tela do modo de instalação descrito acima. Nela é escolhido o arquivo baixado e clicado em '*Install plugin from ZIP file*' (Figura 12).

Para desinstalar um módulo, são necessários dois passos, ir até a tela '*Administration > Site Administration > Plugins > Plugins overview*' em que são mostrados todos os módulos instalados. Após, é preciso clicar no *link* '*Uninstall*' da linha do módulo a ser removido e também excluir a pasta do módulo nos arquivos do Moodle para que este não tente reinstalá-lo.

Figura 12 – Tela de instalação de módulos no Moodle

Plugin installer

Install plugins from the Moodle plugins directory ?

▼ Install plugin from ZIP file ?

ZIP package* ?

Choose a file...



You can drag and drop files here to add them.

[Show more...](#)

Install plugin from the ZIP file

Fonte: Moodle (2015).

Figura 13 – Validação de módulo no Moodle

Add-on package validation

Validation passed! ?

Status	Message	Info
OK	Name of the add-on to be installed ?	checklist
OK	Add-on version	2013042400
OK	Required Moodle version	2010112400
OK	Full component name	mod_checklist
OK	Declared maturity level ?	MATURITY_STABLE

Fonte: Moodle (2015).

2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de aprendizagem no Moodle é apoiado por várias atividades interativas, dispondo de muitos recursos e trabalhando com arquivos de diferentes formatos. Oferece um ambiente com interatividade e interação aos usuários, mostrando-se flexível e contando com possibilidade de customização do ambiente conforme as necessidades das instituições. Ademais, encontra-se em constante aperfeiçoamento por receber contribuições de vários desenvolvedores. Porém, nota-se que o ambiente não tem de forma nativa a videoconferência. Sendo este um excelente recurso para a interação, a utilização de uma ferramenta de videoconferência integrada a ele seria de grande valia.

3 FERRAMENTAS DE VIDEOCONFERÊNCIA

Na educação a distância, uma grande questão é como atender a necessidade de interação. Nessa perspectiva, a videoconferência, em ambientes virtuais de aprendizagem, tem o propósito de ser uma alternativa para sanar essa demanda.

Moran (1998) defende que é parte do processo de educação ajudar a desenvolver habilidades para se comunicar efetivamente e para se expressar, não só utilizando o intelecto, mas todo o corpo, com linguagens verbais e não verbais, com todas as tecnologias disponíveis. Também para o autor (MORAN, 2000), aprende-se melhor com a prática, com experimentação e com a interação com o mundo.

Pelas informações apresentadas por Norbis (1971), baseado em pesquisas americanas a respeito da aquisição de conhecimento (Quadro 2), pode-se observar que a visão tem um papel primordial no aprendizado e é muito importante na retenção do conhecimento.

Quadro 2 – Aquisição de conhecimento

Como se aprende	O que se retém
1% em função do gosto	10% do que se lê
1,5% em função do tato	20% do que se escuta
3,5% em função do olfato	30% do que se vê
11,0% em função da audição	50% do que se vê e escuta
83,0% em função da visão	70% do que se diz e se discute
	90% do que se diz e logo se faz

Fonte: Norbis (1971).

Ferramentas como o bate-papo e fórum propiciam interação, no entanto, não são capazes de transmitir as mensagens não verbais de expressões faciais, de olhares, do timbre e do tom da voz. Muitas vezes, é mais difícil e mais demorado se expressar por meio da escrita do que se expressar pela fala, sabendo de que o comportamento das pessoas, na comunicação, pode mudar quando não são vistas.

A videoconferência permite a comunicação entre várias pessoas ao mesmo tempo e em tempo real. É o recurso que propicia trocas mais semelhantes com as que ocorrem na aula presencial, pois é possível ver o professor, ouvi-lo, falar com ele e, inclusive, com os colegas.

Segundo Bates e Gregory (1998), os principais elementos de um sistema de videoconferência são:

- a) Coordenador: participante que possui o controle da conferência (uma conferência pode ser realizada sem a presença de um coordenador, quando o controle de acessos for realizado pelo próprio sistema);
- b) Participante: usuário da conferência com direitos controlados pelo coordenador, como, por exemplo, fala e demais recursos da conferência;
- c) Organizador: é responsável por agendar a conferência e notificar os participantes a conferência;
- d) Interlocutor: participante que recebe em algum momento o direito à fala e à alteração dos documentos multimídia/hipermídia;
- e) Secretário: usuário da conferência que tem direito de escrita nos documentos multimídia/hipermídia da base compartilhada;

As ferramentas de videoconferência além de transmitirem imagem e áudio, geralmente, possuem outras funcionalidades, como, por exemplo:

- quadro branco compartilhado é uma área de desenho compartilhada. Permite que os participantes importem imagens gráficas, escrevam, façam esquemas, o que pode esclarecer melhor um assunto;

- a funcionalidade de transferência de arquivos entre os participantes é muito comum em ferramentas de videoconferência. Alguns sistemas permitem que aplicações sejam compartilhadas, permitindo que os participantes utilizem uma aplicação executada no computador de outro participante.

- o bate-papo, que permite a troca de mensagens em modo de texto por meio de uma janela compartilhada por todos os participantes da videoconferência. É útil para registrar perguntas sem interromper um palestrante, para usuários que acompanham a videoconferência e não possuem câmera e microfone interagirem.

- a função de gravação de conferência permite que, posteriormente, um usuário reassistira uma conferência e, também, para aqueles que não puderam participar, dá a oportunidade de assistir.

As próximas sessões apresentarão ferramentas de videoconferência de livre utilização: BigBlueButton, OpenMeetings, Hangouts e WebHuddle.

3.1 BIGBLUEBUTTON

²⁷A BigBlueButton (Figura 14) foi feita para o aprendizado online, permitindo, assim, a comunicação de vários usuários, sem limite para o número de *webcams* ativas. Com ela, inclusive, é possível gravar as palestras para serem assistidas posteriormente, sendo elas salvas em formato AVI (Audio Video Interleave) (BIGBLUEBUTTON, 2015).

Nas conferências em grupo, o professor tem o controle de áudio dos microfones de cada um dos participantes, assim como a liberação da *webcam*. O professor dispõe do recurso do quadro branco para complementar a apresentação, escrevendo ou desenhando.

Ele ainda pode fazer o *upload* de documentos para apresentar e, também, pode transmitir sua área de trabalho para todos os alunos verem.

O aluno pode alterar seu *layout* para destacar a apresentação, o bate-papo ou o vídeo, de acordo com suas preferências. No bate-papo, o aluno pode conversar com todos ou ter uma conversa privada com o professor.

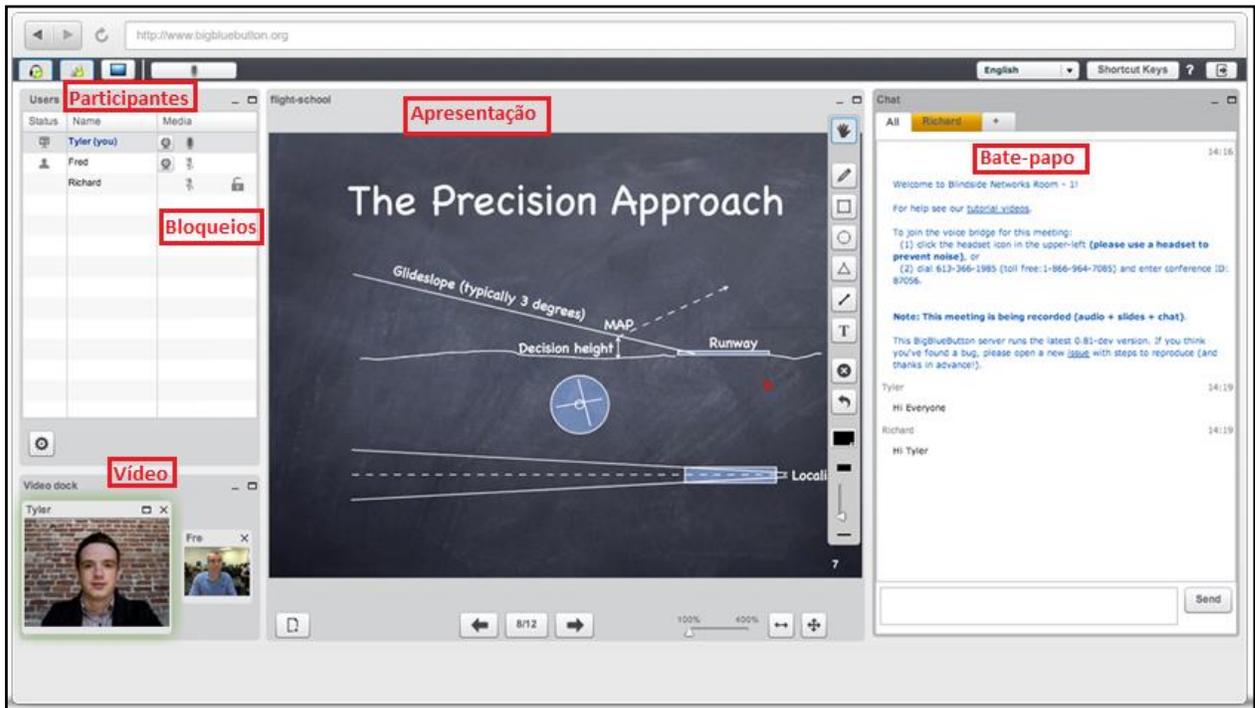
A aplicação provedora da BBB (BigBlueButton) fica instalada no servidor da instituição que oferta o serviço. É indicado que o servidor não seja uma máquina virtual, que ele não tenha nenhuma outra aplicação *web*, que ele tenha arquitetura x64 e que seu SO (sistema operacional) seja Ubuntu.

O usuário acessa a aplicação por meio de um navegador, sendo recomendado um mínimo de 1,0 Mbits/s de *download* e 0,5 Mbits/s de velocidade de *upload*. As resoluções dos vídeos transmitidos vão de 160x120 até 1280x720, sendo o padrão 320x240.

²⁷ Informações retiradas do *site* da BigBlueButton.

Seu código fonte está disponível no GitHub²⁸. A ferramenta possui módulo para utilização no Moodle, o BigBlueButtonBN²⁹.

Figura 14 – Interface da BigBlueButton



Fonte: Bigbluebutton (2015).

3.2 OPENMEETINGS

³⁰A OpenMeetings (Figura 15) além da função de videoconferência dispõe de compartilhamento de arquivos, quadro branco, bate-papo, compartilhamento de tela, gravações das videoconferências, entre outras. É um projeto da Apache; a aplicação provedora do serviço pode ser baixada e instalada e o acesso dos usuários é feito por um navegador (APACHE, 2015).

Com a ferramenta, é possível gerenciar mais de uma instituição, com múltiplos usuários. Estes podem ser organizados em grupos e o administrador do sistema pode

²⁸ Disponível em: <<https://github.com/bigbluebutton/bigbluebutton>>. Acesso em: 5 jun. 2015

²⁹ Disponível em: <https://moodle.org/plugins/view/mod_bigbluebuttonbn>. Acesso em: 5 jun. 2015

³⁰ Informações retiradas do *site* da OpenMeetings.

atribuir uma sala de conferência a um grupo de usuários, a todos os usuários, ou adicioná-los individualmente.

Os usuários podem desenhar no quadro branco, compartilhar as suas telas ou parte delas, gravar a conferência e controlar remotamente outra área de trabalho, mas dependem da permissão do moderador para tais ações. O moderador pode dar permissões individuais aos usuários.

Nas conferências não há limites no número de usuários e é possível convidar pessoas externas que não têm usuário cadastrado no sistema. Os convidados recebem um *e-mail* com detalhes da conferência e um *link* para a sala.

As funções de áudio e vídeo podem ser usadas de quatro formas em uma conferência: vídeo e áudio juntos, apenas áudio, apenas vídeo ou nenhum deles, assim, usa-se apenas uma foto. As gravações das sessões contém todo o áudio transcorrido na sessão, exatamente como foi na conferência e podem ser salvas nos formatos AVI e FLV (Flash Video).

O quadro branco trabalha com vários tipos de arquivos, documentos do Word, apresentações do Power Point, documentos do OpenOffice, PDFs. Podem ser adicionados múltiplos quadros brancos e eles podem ser salvos como um arquivo.

É possível criar uma árvore de documentos para ser compartilhada e uma árvore de acesso privado, desse modo, os arquivos podem ser enviados para as árvores, arrastando-se os e soltando sob a árvore.

A OpenMeetings possui serviço de mensagens e gerenciamento de contatos. A interface e as funcionalidades do serviço são muito semelhantes a de uma caixa de *e-mails*. Assim como um *e-mail*, ele possui caixas de mensagens recebidas e enviadas, sendo possível marcar mensagens como lidas ou não lidas, organizá-las em pastas, pesquisá-las, tendo, cada usuário, uma lista de contatos. Os usuários podem procurar dentro ferramenta por outros usuários e adicioná-los aos seus contatos.

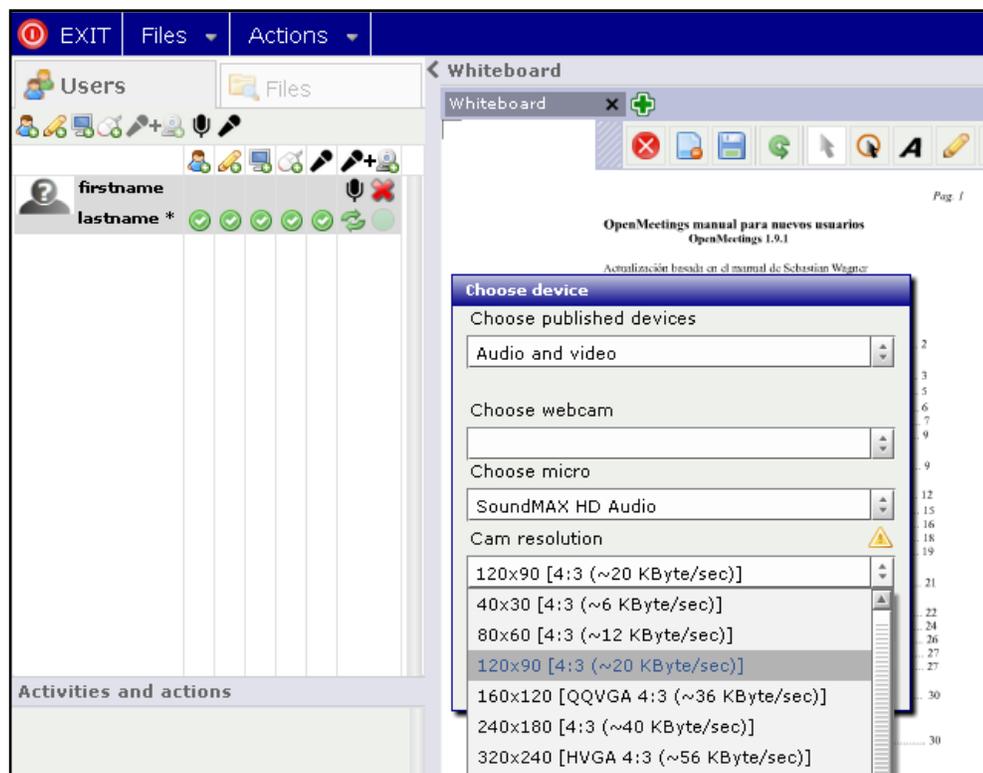
A ferramenta dispõe de agenda, conseqüentemente, o usuário pode compartilhar sua agenda com seus contatos e por meio dela pode agendar uma conferência selecionando os participantes. Estes recebem um *e-mail* com os detalhes para a conferência e um *link* para a sala, além disso, eles também recebem as alterações realizadas no evento.

Na OM (OpenMeetings) existe o recurso de enquete. Pode ser criada uma pergunta com opções de resposta numérica (1 a 10) ou de sim/não. Os resultados podem ser vistos em gráfico de *pizza* ou de barras.

Na administração do sistema, é possível fazer o *backup* de todos os dados gerados pelas videoconferências, incluindo os arquivos enviados pelos usuários em um único arquivo Zip. Esse arquivo pode ser restaurado em uma nova instalação do OpenMeetings.

No *site* da ferramenta, através de um botão, é possível criar um projeto no GitHub com todo o código do OpenMeetings. O sistema possui módulo³¹ para utilização no Moodle, tendo o mesmo nome da ferramenta.

Figura 15 – Interface da OpenMeetings



Fonte: OpenMeetings (2015).

31

Disponível em: <https://moodle.org/plugins/view/mod_openmeetings>. Acesso em 5 jun. 2015.

3.3 HANGOUTS

³²A Hangouts (Figura 16) foi desenvolvida pelo Google e, além de videoconferência, oferece bate-papo, compartilhamento de tela, entre outros. É integrado ao Google Agenda e a partir da agenda é possível agendar uma conferência. Ela não possui módulo para o Moodle (GOOGLE, 2015).

A transmissão de vídeo é de alta definição, e vídeo e áudio são criptografados. As sessões, quando públicas, são automaticamente disponibilizadas na conta do Google+ e no canal YouTube do palestrante, quando privadas, a visualização só pode ser feita por quem possui o *link* do vídeo, não sendo encontrado por meio de pesquisas. A aplicação mostra automaticamente quem estiver falando na tela principal e ela possui desativação de som inteligente que impede o ruído do ambiente.

Para acessar a aplicação podem ser usados *laptop*, *tablet* e *smartphone* além do computador. O histórico de mensagens é salvo 'na nuvem', permitindo que as mensagens sejam acessadas de outros dispositivos, essa função pode ser desabilitada. As mensagens de texto podem ter cores diferentes e suportam o envio de *emotions*, fotos, GIFs e mapas.

Figura 16 – Interface da Hangouts



Fonte: Google (2015).

3.4 WEBHUDDLE

³³A WebHuddle (Figura 17) tem recurso para compartilhamento de área de trabalho, gravação de conferências, bate-papo, apresentação de *slides*, enquetes, quadro branco, compartilhamento de arquivos, entre outros. A ferramenta é um projeto do Sourceforge (WEBHUDDLE, 2015).

É possível compartilhar arquivos do Microsoft PowerPoint, do Office Impress, GIF (*Graphics Interchange Format*), imagens e arquivos Zips na área principal. Caso não estejam sendo usados *slides* ou outros documentos na área principal, um *slide* em branco aparecerá, tendo a função de quadro branco.

As conferências podem ser gravadas, desse modo, todo seu conteúdo será gravado, ou seja, o áudio, a apresentação de *slides*, bate-papo, perguntas, anotações, compartilhamento de aplicativos. Apesar de utilizar o formato WAV (*Waveform Audio File Format*), não é necessário nenhum aplicativo para assistir a gravação, pois ela é disponibilizada por meio de um ZIP, o qual contém um arquivo HTML referenciando o arquivo de vídeo, assim a gravação pode ser assistida por um navegador.

Não existe um agendamento pelo *software*, em vista de que os mantenedores acreditam que isso é desnecessário. Para iniciar uma conferência, deve-se abrir uma sala de reunião e ao abri-la é enviado, por *e-mail*, o *link* da sala de reunião e a senha da sala, a quem a abriu. Então, essa pessoa deve encaminhar o *link* aos seus convidados. Estes também podem acessar a reunião pelo *link* 'Join Meeting' da aplicação WebHuddle e, em seguida, preencher seus dados e inserir o *e-mail* do criador da reunião e a senha da reunião.

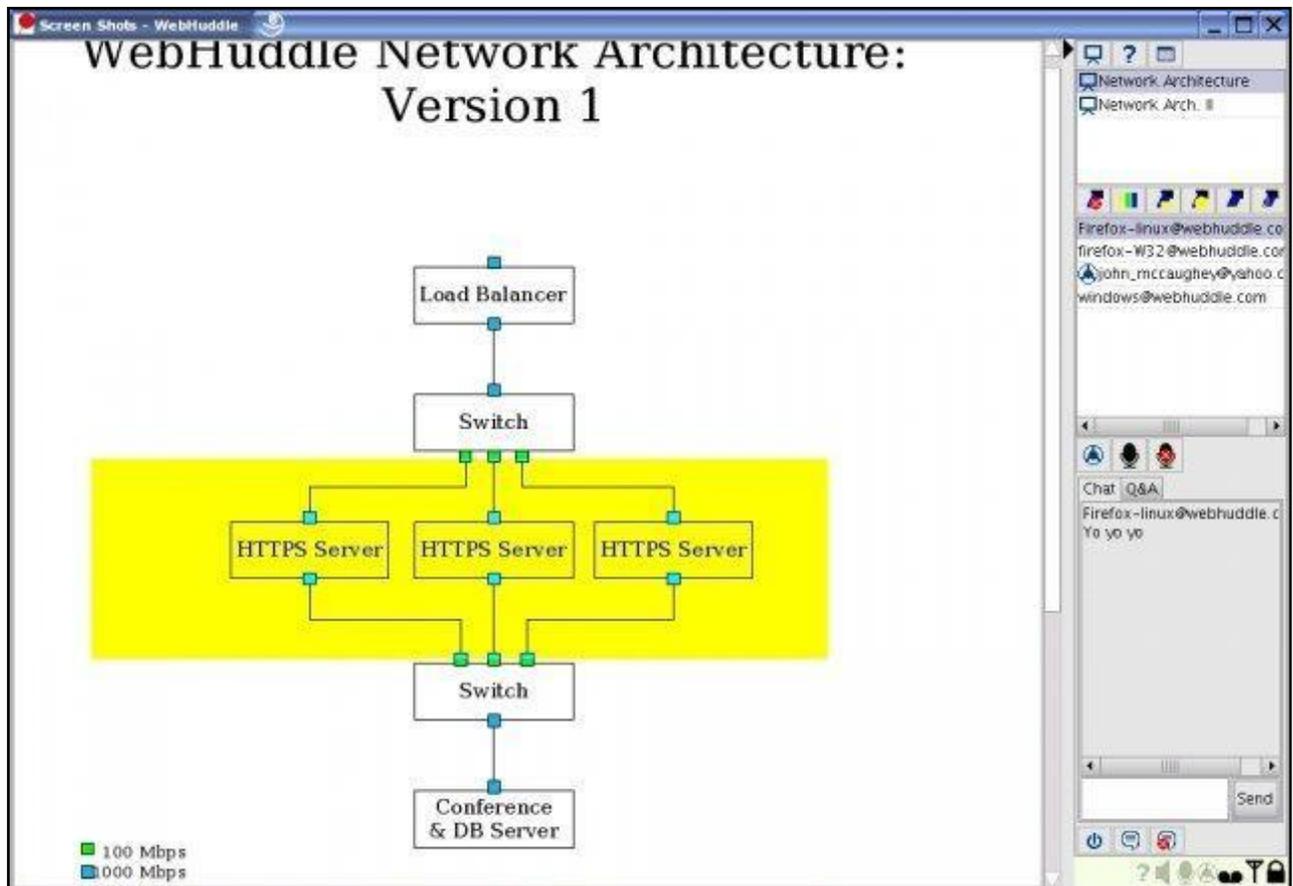
O acesso às reuniões é feito por um navegador, sem precisar instalar nenhum *plugin*. A conferência é exibida em uma única janela, sem *pop-ups* e não são utilizados menus de contexto. A barra de ferramentas pode ser oculta, permitindo que a área de conteúdo possa ser maior.

A pessoa que cria a reunião recebe o papel de moderador e este pode compartilhar sua área de trabalho, anotar os *slides*, controlar o microfone e outras características.

³³ Informações retiradas do *site* da WebHuddle

Para o moderador também não é necessário nenhum programa adicional, somente acessa a aplicação pelo navegador, assim é possível dar a qualquer participante da conferência o papel de moderador. O moderador original pode retomar o controle quando desejar.

Figura 17 – Interface da WebHuddle.



Fonte: WebHuddle (2015).

Durante a videoconferência, o moderador pode realizar enquetes (Figura 18), através de perguntas. As perguntas podem ser criadas durante a apresentação ou anteriormente, elas podem ser de diferentes tipos, verdadeiro ou falso, múltipla escolha e resposta curta.

A pergunta feita é enviada a todos os participantes, incluindo o moderador. O moderador determina o término do prazo para responder a questão, quando ele finalizar

o prazo é exibido a todos os participantes o resultado da enquete e a resposta correta selecionada (se houver sido configurada uma resposta como correta).

Figura 18 – Enquete da WebHuddle

The screenshot displays the WebHuddle poll interface, divided into two main sections: 'New Question' and 'Results'.

New Question:

- Question type options:
 - Multiple Choice
 - True / False
 - Yes / No
 - Short Answer
- Question text: "Who won the 2006 World Cup?"
- Answer options:
 - No correct answer
 - A Germany
 - B Brazil
 - C Italy
 - D France
- Buttons: "Issue Question"

Results:

- Question: "Who won the 2006 World Cup?"
- Results list:
 - No correct answer
 - A 0/1 (0%) Germany
 - B 1/1 (100%) Brazil
 - C 0/1 (0%) Italy
 - D 0/1 (0%) France

Fonte: WebHuddle (2015).

O mesmo recurso de enquete pode ser usado pelos participantes para enviar perguntas ao moderador. Uma luz se acende no fundo da área de controle do moderador quando uma pergunta é recebida, a resposta do moderador será mostrada a todos os participantes, mas ele pode optar por não responder.

O bate-papo também pode ser usado para realizar perguntas, ressaltando que ele não possui uma sessão privada, assim toda comunicação realizada por intermédio dele é aberta a todos.

A WebHuddle é compatível com Linux, Unix, Solaris, Windows e Mac, entretanto, não possui módulo para o Moodle. Seu código está disponível no SourceForge³⁴.

³⁴

Disponível em: <<http://sourceforge.net/projects/webhuddle>>. Acesso em: 5 jun. 2015.

3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ferramentas possuem características em comum, mas, também, peculiaridades. Para clarificar as diferenças entre as ferramentas, suas características foram resumidas no Quadro 3.

Quadro 3 – Características das ferramentas de videoconferência

	BigBlueButton	OpenMeetings	WebHuddle	Hangouts
Bate-papo	Sim	Sim	Sim	Sim
Compartilhamento de Arquivos	Sim	Sim	Sim	Não
Quadro Branco	Sim	Sim	Sim	Não
Controle de áudio e vídeo por moderador	Sim	Sim	Sim	Sim
Limite de pessoas	Não tem	Não tem	Não tem	Limite de 10
Gravação da conferência	Sim	Sim	Sim	Sim
Compartilhamento de Tela	Sim	Sim	Sim	Sim
Convidar pessoas externas	Não	Sim	Sim	Sim
Agenda	Não	Sim	Não	Sim
Enquete	Não	Sim	Sim	Não
Possui integração com o Moodle	Sim	Sim	Não	Não

Fonte: elaborado pela autora.

É uma difícil tarefa a escolha de uma ferramenta de videoconferência mais adequada para utilização no Moodle, contudo, essa escolha é mais assertiva quando

são levados em consideração parâmetros para avaliação e é utilizado um método consolidado de avaliação, como o Método Analítico Hierárquico.

As ferramentas que serão testadas e avaliadas neste trabalho com os conceitos do MAH são a BigBlueButton e a OpenMeetings por possuírem módulo de integração com o Moodle.

4 MÉTODO ANALÍTICO HIERÁRQUICO

O Método Analítico Hierárquico foi desenvolvido pelo professor da Universidade de Pittsburg, nos Estados Unidos, Dr. Thomas Lorie Saaty, durante a década de 1970, quando Saaty trabalhava no Departamento de Defesa dos Estados Unidos. É utilizado em diversas áreas como estabelecimento de políticas públicas, compra de maquinário agrícola, seleção de pessoal, gestão hospital, gerência de projetos, terceirização de serviços (ALENCAR, SCHMITZ, CRUZ, 2013).

A teoria tem a finalidade de auxiliar o processo de decisão, definindo a importância de cada alternativa em relação às suas concorrentes, considerando os critérios selecionados para a avaliação. Constitui-se, principalmente, de comparações entre duas alternativas mais próximas, utilizando uma disposição hierárquica, para facilitar o entendimento e avaliação no processo de tomada de decisão (SAATY, 1990).

A essência do método está em decompor o problema por hierarquia e sintetizar as relações entre os critérios até se alcançar a priorização dos seus indicadores, alcançando, assim, uma melhor resposta de medição total de desempenho (SAATY, 1990).

Para Saaty, o MAH assemelha-se ao processo de escolhas da mente humana. À frente de um grande número de alternativas, a mente as agrupa por propriedades comuns e hierarquiza os grupos. O cérebro torna a fazer esse processo repetidas vezes até atingir o nível máximo, assim, forma a hierarquia que tem em seu topo a decisão a qual chegou (SAATY, 2003).

O método valoriza a experiência e o conhecimento das pessoas, considerando-os tão relevantes quanto os dados numéricos disponíveis na tomada de decisão. Além dos cálculos, o julgamento dos decisores é presente e atuante na construção da solução.

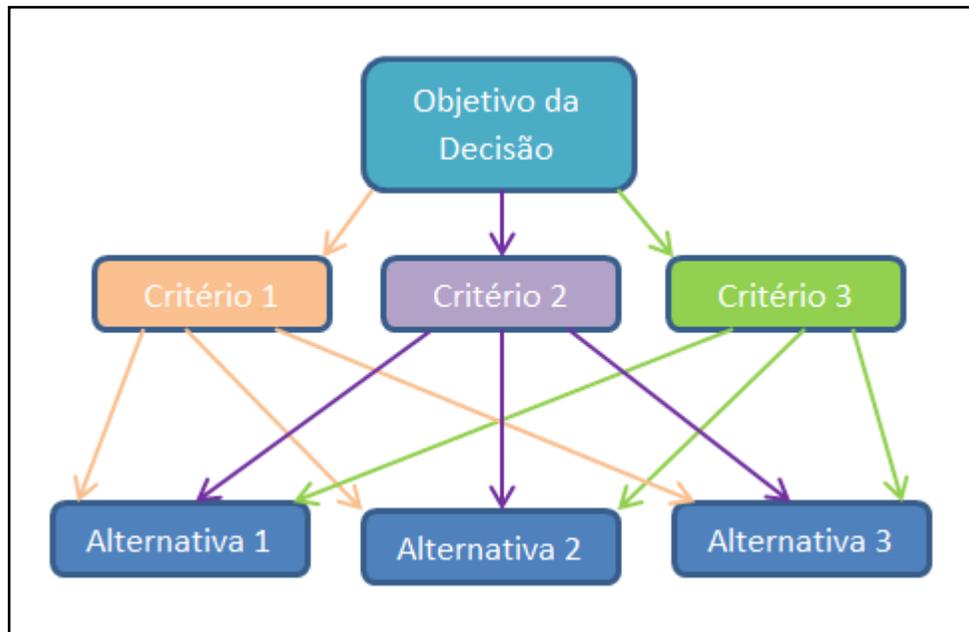
4.1 PASSOS DO MÉTODO ANALÍTICO HIERÁRQUICO

A realização do método pode ser descrita em passos. Assim, baseando-se nos que foram definidos por Moraes e Santaliestra (2008), serão descritos, a seguir, cinco passos para a concretização do MAH.

O primeiro passo é organização de forma hierárquica. O MAH requer que o avaliador estruture o problema de forma hierárquica, guiando-o por meio de uma série de julgamentos feitos por comparações em pares. Essa estruturação do problema propicia que ele seja decomposto e agrupado em conjuntos mais simples de problemas.

Essa estruturação é representada em forma de diagrama (Figura 19), que não tem limite de níveis. O primeiro nível é a meta final a ser alcançada, já o segundo nível e os seguintes são compostos por critérios ou objetivos que auxiliam na conquista da meta final, o nível mais baixo contém as alternativas a serem decididas.

Figura 19 – Estrutura hierárquica do MAH



Fonte: Adaptado de Calloni (2012).

O segundo passo é a escolha de uma escala de valores para as comparações par a par de todos os critérios, os quais representam a importância relativa entre os critérios. Para tanto, Saaty (2013) indica a utilização de uma escala de valores, criada

por ele, a Escala Fundamental de Saaty (Quadro 4). Os valores na escala variam de 1 a 9 e possuem explicação textual para auxiliar as avaliações. A escolha de Saaty para o intervalo de valores 1 a 9 se baseou na teoria de Miller (1956 apud SATTY 2003), a qual diz que a mente humana é capaz de processar simultaneamente com precisão no máximo 9 valores.

Quadro 4 – Escala Fundamental de Saaty

Intensidade de Importância	Definição	Explicação
1	Igual Importância	Duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Pouco mais importante	Experiência e análise mostram que um critério é pouco mais importante que outro
5	Moderadamente mais importante	Experiência e análise mostram que um critério é moderadamente mais importante que o outro
7	Muito mais importante	Experiência e análise mostram que um dos critérios é predominante para o objetivo
9	Extremamente mais importante	Experiência e análise mostram que um dos critérios é absolutamente predominante para o objetivo
2,4,6,8	Crítérios intermediários	Também podem ser utilizados

Fonte: adaptado de Saaty (2013).

O terceiro passo é a comparação das características. Nesse passo, são comparados entre si os critérios do segundo nível, a fim de se obter a importância relativa de cada um. O mesmo é feito em outros níveis de critérios se existentes.

Para realizar está comparação, é necessária uma matriz, na qual cada critério será um valor de cabeçalho da coluna e também cabeçalho da linha. Na matriz, devem ser inseridos valores numéricos que representem a importância dos critérios referenciados nas linhas em relação aos das colunas. Os valores são definidos por uma pessoa ou um grupo de pessoas responsáveis pela decisão com base em seus conhecimentos a respeito do problema, respondendo a questão “Quanto mais importante é a contribuição do item linha para o objetivo do que o item coluna?”.

Quando um critério linha é mais importante do que um critério coluna, a célula de cruzamento dos dois terá valores de 2 até 9 (2 = pouquíssimo mais importante a 9 = extremamente importante). No caso contrário, se o critério linha é menos importante que o critério coluna, então, o cruzamento terá valores de 1/2 até 1/9 (1/2 = pouquíssimo menos importante a 1/9 = extremamente menos importante). No caso de um critério ter a mesma importância que o outro, o cruzamento receberá peso 1, assim, também quando um critério é comparado com ele mesmo o valor será 1. O Quadro 5 demonstra os valores da Escala de Saaty juntamente aos seus inversos.

Quadro 5 – Escala Fundamental de Saaty complementada

1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
Extremamente	Muito	Moderadamente	Pouco	Igual	Pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
Menos importante					Mais importante			

Fonte: Pappa (2012).

Ao preencher a tabela, deve-se manter a coerência nos valores. Se a importância de y comparada a x é 5 (moderadamente mais importante), então a importância de x sobre y é $\frac{1}{5}$ (moderadamente menos importante), ou seja, o inverso de 5. Da mesma forma se y é mais importante que x e x é mais importante que z, z não poderá ser mais importante do que y. Exemplifica-se na Tabela 3 esta matriz considerando os critérios x, y e z.

Tabela 3 – Atribuição dos pesos de objetivos de segundo nível.

Comparação Par a Par	x	y	z
x	1	$\frac{1}{5}$	2
y	5	1	3
z	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	1

Fonte: elaborado pela autora.

Na Tabela 3 a primeira linha mostra que x é moderadamente menos importante do que y, e pouquíssimo mais importante que do que z. A segunda linha diz que y é moderadamente mais importante do que x e pouco mais importante do que z. A terceira linha confirma as afirmações anteriores dizendo que z é pouquíssimo menos importante do x e pouco menos importante que y.

O quarto passo é a normalização das matrizes e obtenção da Prioridade Média Local (PML). Após a definição dos valores da matriz, é necessário normalizá-la, para se obter o peso relacional entre as alternativas que estão sendo comparadas. A normalização tem dois passos apresentados a seguir:

- a) Calcular a soma de cada coluna da matriz. A Tabela 4 exemplifica este procedimento, mostra a soma das colunas na última linha, na qual a soma da primeira coluna é $13/2$ resultado de $1 + 5 + 1/2$.

Tabela 4 – Soma de colunas

Comparação Par a Par	x	y	z
x	1	$\frac{1}{5}$	2
y	5	1	3
z	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	1
Somas	$13/2$	$23/15$	6

Fonte: elaborado pela autora.

- b) Dividir cada valor de importância inserido na matriz pela soma da coluna à qual pertence para assim achar seu valor relativo dentro da coluna. Para conferência, considerando os valores encontrados nesse passo, a soma da coluna deve ser igual a 1. A Tabela 5 demonstra esse passo, na primeira coluna todos as importâncias são divididas por $13/2$, valor encontrado no passo anterior e matriz normalizada é vista na Tabela 6.

Tabela 5 – Normalização da matriz

Comparação Par a Par	X	y	z
x	$1 / 13/2 = 2/13$	$1/5 / 23/15 = 3/23$	$2 / 6 = 1/3$
y	$5/ 13/2= 10/13$	$1/ 23/15 = 15/23$	$3 / 6 = 1/2$
z	$1/2 / 13/2= 1/13$	$1/3 / 23/15 = 5/23$	$1/6$
Soma	$\frac{2}{13} + \frac{10}{13} + \frac{1}{13} = 1$	$\frac{2}{13} + \frac{10}{13} + \frac{1}{13} = 1$	$\frac{1}{3} + \frac{1}{2} + \frac{1}{6} = 1$

Fonte: elaborado pela autora.

Tabela 6 – Matriz normalizada

Comparação Par a Par	x	y	z
x	2/13	3/23	1/3
y	10/13	15/23	1/2
z	1/13	5/23	1/6

Fonte: elaborado pela autora.

Com a matriz normalizada, então, é obtida a Prioridade Média Local (PML). Para isso, basta calcular a média aritmética de cada linha da matriz (Tabela 7). A PML será o peso de cada critério e esses pesos indicam a preferência relativa das alternativas para o tomador de decisão em relação a um critério específico.

Tabela 7 – Média das linhas

Comparação Par a Par	cálculo	PML
x	$(2/13 * 3/23 * 1/3) / 3$	0,206
y	$(10/13 * 15/23 * 1/2) / 3$	0,640
z	$(1/13 * 5/23 * 1/6) / 3$	0,154

Fonte: elaborado pela autora.

Após todas as alternativas serem avaliadas, segundo os critérios existentes nas matrizes par a par e os critérios entre si, no quinto passo, foi calculada a média

ponderada de cada alternativa. A média ponderada trata-se da soma dos produtos entre (a) a pontuação de cada alternativa para um determinado critério e (b) o peso de cada critério em relação ao outro, calculado na comparação par a par entre os próprios critérios. A melhor alternativa será a que apresentar a maior média ponderada.

4.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilidade do método concentra-se em reduzir as falhas no processo de tomada de decisões e em justificar escolhas. As comparações par a par permitem que o tomador de decisão mantenha o foco em cada detalhe do problema, mas exigem um grande número de julgamentos. A estrutura empregada evita que aspectos menos visíveis sejam negligenciados. Segundo Jordão e Pereira (2006), o método tem sido praticado mundialmente para auxiliar nos processos de decisão de diversos fins, por ser um método simples e confiável.

O Método Analítico Hierárquico será aplicado neste trabalho para realizar a avaliação das ferramentas de videoconferência.

5 PROPOSTA DE SOLUÇÃO

O principal objetivo deste trabalho é analisar as ferramentas de videoconferência para verificar qual delas é a mais adequada para o uso no ambiente Moodle. Para alcançá-lo, far-se-á uso da metodologia de pesquisa qualitativa, a qual trabalha com dados descritivos e não estatísticos, não exigindo grande amostra de coleta de dados.

As ferramentas BigBlueButton e OpenMeetings serão testadas considerando-se uma lista de critérios, aplicando-se o Método Analítico Hierárquico para pontuação das mesmas. Os critérios abrangem as características das ferramentas e as suas possíveis integrações com o Moodle.

Para a realização dos testes, será utilizada uma máquina com processador Core i7, 8Gb de memória e 1Tb de espaço. Nela serão criadas três máquinas virtuais, com configuração de 1Gb de memória, 128Mb de memória de vídeo e HD (*Hard Disc*) expansível até 70Gb, para as instalações da plataforma Moodle e das ferramentas já mencionadas. Estes ambientes serão mais detalhados nas seções a seguir.

5.1 INSTALAÇÃO DO MOODLE

Para criação do ambiente de testes do Moodle, será utilizada uma máquina virtual com o sistema operacional Ubuntu. Nela, será instalado o Moodle 2.9, sua última versão estável, e como *software* de virtualização será utilizado o VirtualBox.

Para a armazenagem da base de dados do Moodle, será instalado o MySQL e para a administração e utilização deste será instalado o MySQLAdmin. Como requisitos do Moodle, também serão instalados pacotes para a interpretação e execução da linguagem PHP na versão 5.4.4 e o servidor *web* Apache 2.2.

No Moodle serão criados cursos, usuários e grupos para as simulações de videoconferência e testes de integração.

5.2 INTEGRAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE VIDEOCONFERÊNCIA

Para testes das ferramentas OpenMeetings e BigBlueButton, serão instalados, no Moodle, os módulos OpenMeetings e BigBlueButtonBN.

A aplicação provedora da BigBlueButton será instalada em uma máquina virtual com o sistema operacional Ubuntu, diferente da do Moodle, conforme consta em suas recomendações. O serviço será configurado pela aplicação bbb-conf, instalada junto à ferramenta. Como dependências, serão instaladas as aplicações Ffmpeg, LibreOffice e Ruby.

O código da ferramenta, desenvolvido em linguagem Java, será baixado do GitHub e, para análise do mesmo, será utilizada a IDE (*Integrated Development Environment*) Eclipse. Além disso, será estudada a sua API (*Application Programming Interface*) de integração e também será baixado do GitHub, o código do módulo BigBlueButtonBn, sendo usado para a sua análise a IDE PHPEclipse.

A OpenMeetings será instalada em uma máquina com sistema operacional Windows e para sua base de dados, será utilizado MySQL, como seu servidor *web*, será instalado o Apache e como dependências serão instalados os *softwares* ImageMagick, GhostScript, SWFTools, JODConverter, OpenOffice, FFMpeg e SoX.

O código da OpenMeetings será baixado do GitHub, e o código do seu módulo para o Moodle será baixado do Google Code. Para a análise dos mesmos, sendo estes implementados em PHP, será utilizada a IDE PHPEclipse.

5.3 CRITÉRIOS PARA OS TESTES

Os critérios para análise (Quadro 6) foram compostos de características desejáveis em uma ferramenta de videoconferência, integrações que possui dentro do Moodle e recursos adicionais que elas dispõem. Levando em consideração que os critérios avaliam características heterogêneas e abordam aspectos diferentes, não há como compará-los entre si, portanto eles receberam o mesmo peso. Entretanto, como o foco deste trabalho é avaliar a integração com o Moodle, os critérios referentes ao módulo de integração com o Moodle receberam um peso maior.

Quadro 6 – Critérios para análise das ferramentas

(continua)

ID	Peso	Critério	Itens analisados
C1	1	Bate-papo	Dispõe de conversas abertas e privadas, permite uso de cores e <i>emotions</i> .
C2	1	Quadro branco	Possui quadro branco que permite desenhar, escrever, fazer esquemas e importar imagens. Permite que participantes comuns (não moderadores) utilizem o quadro e que dois ou mais utilizem ao mesmo tempo.
C3	1	Apresentação de arquivos	Possui recurso para apresentar arquivos do Power Point, do Word e de formato PDF.
C4	1	Transferência de arquivos	Permite transferir arquivos.
C5	1	Gravação da videoconferência	É possível gravar a conferência e o arquivo da gravação é disponível a todos da conferência.
C6	1	Compartilhamento de tela	O moderador e participantes podem compartilhar a suas telas e é possível dar o controle da tela a outros.
C7	1	Limite de participantes	Suporta 30 participantes.
C8	1	Controle de áudio e vídeo por moderador	Existe um papel de moderador para áudio e vídeo e ele pode ser transferido a outra pessoa na conferência.
C9	1	Agendar conferência	Existe recurso para realizar agendamento e participantes recebem notificações sobre alterações no evento.
C10	1	Enquete	Possui recurso para enquetes durante a conferência.
C11	9	Integração de cadastro de usuários	Dispõe de integração do seu cadastro de usuários com o cadastro do Moodle

(conclusão)

C12	9	Integração de bate-papo	Permite utilizar somente o bate-papo da ferramenta, sem videoconferência, dentro do Moodle.
C13	9	Integração de gravação	A gravação pode ser salva nos arquivos de dados do Moodle e ela pode ser adicionada no ambiente como um recurso.
C14	9	Integração de cursos e grupos	Ao ser criada uma videoconferência, a ferramenta considerar automaticamente como participantes os alunos de um mesmo curso ou grupo e, posteriormente, participantes podem ser adicionados ou removidos.
C15	9	Integração de agenda	Possui integração com a agenda nativa do Moodle, sendo possível agendar uma videoconferência através dela.
C16	9	Integração de enquete	Possui integração com a ferramenta Escolha do Moodle sendo possível utiliza-la durante a videoconferência.
C17	9	Integração de compartilhamento de arquivos	Permite compartilhar arquivos já existentes no ambiente Moodle e arquivos compartilhados na videoconferência podem ser salvos e disponibilizados aos alunos, manual ou automaticamente, no ambiente.
C18	9	Acesso por Dispositivos Móveis	A conferência pode ser feita através de dispositivos móveis sem deformar a interface.

Fonte: elaborado pela autora.

6 TESTES E ANÁLISE

Neste capítulo são apresentados os testes e a análise das ferramentas realizados a partir dos critérios definidos na seção 5.3. A seção 6.1 deste capítulo contém relatos das instalações realizadas necessárias para os testes, na seção 6.2 são descritas as avaliações da OpenMeetings baseadas em testes, a seção 6.3 de igual forma descreve as avaliações feitas sobre a BigBlueButton e os resultados obtidos são exibidos na seção 6.4.

Para a avaliação, foram definidos níveis de atendimento da ferramenta em relação ao critério. São quatro esses níveis: (a) atendimento pleno, quando a ferramenta dispõe de todos os itens descritos no critério; (b) atendimento parcial, quando algum item do critério não foi atendido; (c) atendimento mínimo, quando a ferramenta não atende a mais de um item do critério ou atende pouco a exigência do critério (d) inexistente quando a ferramenta não atende de nenhuma forma o critério, ou que possui relativo ao critério é irrelevante.

6.1 INSTALAÇÕES

O Moodle foi instalado conforme as orientações³⁵ encontradas em seu *site* para a instalação no Ubuntu. Além dos pacotes solicitados foi necessária a instalação do Samba. O ambiente foi criado conforme a descrição realizada na proposta, com o Ubuntu 14.04 LTS (*Long Term Support*).

Testes de acesso por dispositivo móvel foram feitos em um smartphone com SO Android 4.1.2 e processador Qualcomm Snapdragon. Pela razão de as duas aplicações utilizarem Flash, foi necessária a instalação do navegador FlashFox.

Foram instalados no Moodle os módulos BigBlueButtonBN e OpenMeetings, através de seus Zips baixados. Durante a instalação, os dois módulos, além do endereço do servidor de aplicação pedem senhas de segurança (Figura 20 e 21), estas senhas são obtidas nos servidores das aplicações e garantem que somente quem as possui possa fazer uso do serviço. Após a adição dos módulos, as atividades

³⁵ Disponível em: <https://docs.moodle.org/all/pt_br/Instalação_do_Moodle_no_Ubuntu>. Acesso em: 13 set. 2015.

correspondentes ficam disponíveis no *link* 'Adicionar uma atividade ou recurso' (Figura 22) existente nos cursos.

Para acessar as gravações realizadas com o BigBlueButtonBN foi instalado no Moodle também o módulo RecordingsBN. Ele aparece como um recurso no Moodle e não possui configurações próprias, utiliza as definidas para o BigBlueButtonBN.

Figura 20 - Configuração do módulo BigBlueButtonBN

BigBlueButtonBN

URL do Servidor BigBlueButton BigBlueButtonBNServerURL
Padrão: http://test-install.blindsidenetworks.com/bigbluebutton/
A URL de seu servidor BigBlueButton deve terminar com /bigbluebutton/. (Esta URL padrão é para um servidor BigBlueButton provida pela Blindside Networks e que você pode usá-la para testes.)

Sal de Segurança BigBlueButtonBNSecuritySalt Padrão: 8cd8ef52e8e101574e400365b55e11a6
The security salt of your BigBlueButton server. (This default salt is for a BigBlueButton server provided by Blindside Networks that you can use for testing.)

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 21 – Configurações do módulo OpenMeetings

OpenMeetings

OpenMeetings Meeting Servidor ou IP Padrão: localhost
openmeetings_red5host
OpenMeetings Meeting Servidor ou IP

OpenMeetings Porta do Servidor Padrão: 5080
openmeetings_red5port
OpenMeetings Porta do Servidor

Administrador do OpenMeetings Padrão: admin
openmeetings_openmeetingsAdminUser
Administrador do OpenMeetings

OpenMeetings Senha do Administrador Mostrar
openmeetings_openmeetingsAdminUserPass
OpenMeetings Senha do Administrador

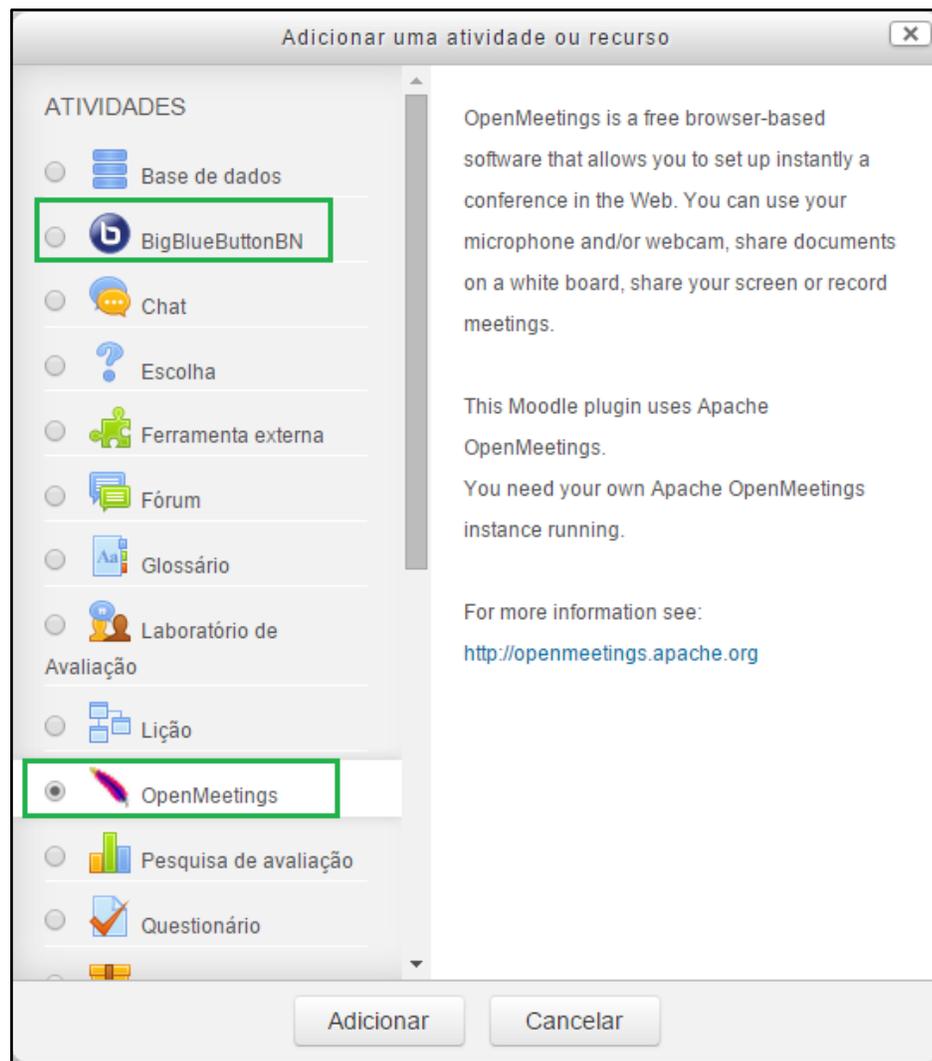
Module Key Padrão: moodle
openmeetings_openmeetingsModuleKey
Advanced setting: OpenMeetings Module key (vary for multiple instances using same OpenMeetings Server)

OpenMeetings nome da aplicação Padrão: openmeetings
openmeetings_webappname
Configuração avançada: Se você tiver renomeado o aplicação OpenMeetings você pode digitar o seu nome alternativo aqui.

Protocol Padrão: http
openmeetings_protocol
Protocol to be used while constructing Openmeetings URLs (default: http)

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 22 – Adição de atividades no Moodle



Fonte: elaborado pela autora.

6.2 OPENMEETINGS

Ao adicionar uma atividade OpenMeetings, são solicitadas algumas configurações (Figura 23), como nome da sala, tipo de sala, máximo de usuários, idioma, se a conferência poderá ser gravada, entre outras. Tal atividade tem quatro tipos de salas, conferência, seminário, entrevista e 'mostrar da gravação'.

Figura 23 – Adicionando uma atividade OpenMeetings

Adicionando um(a) novo(a) OpenMeetings ▼ Contrair tudo

▼ Geral

Nome da sala*

Tipo de sala Conferência (max 18 participantes) ▼

Maximo de usuários 2 ▼

Idioma da Sala english ▼

(Moodle Administrador, professores e criadores do curso são automaticamente moderadores)

Modo de Moderação Os participantes precisam esperar até que o professor entra na sala ▼

Gravação permitido A funcionalidade da gravação está disponível. ▼

Occupy the entire window Display in frame ▼

Description

Available Recordings to Shows The Recording Field is only used if Room Type is Recording. Instead of the conference room a recording will be shown. ▼

Download .flv Download .avi

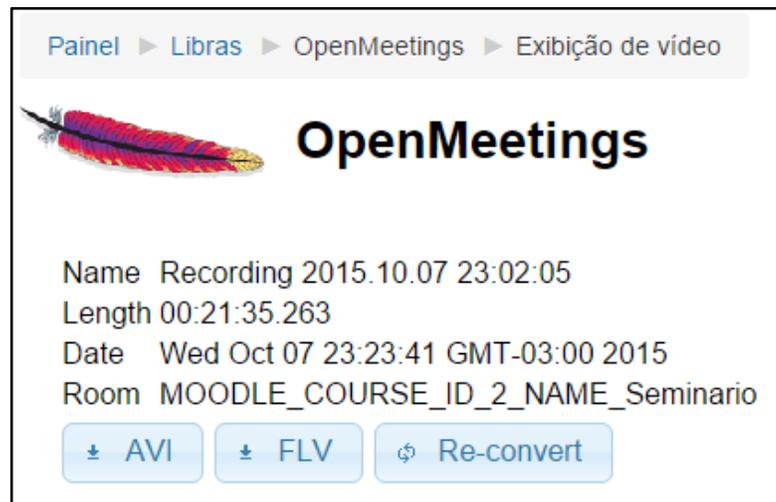
Fonte: elaborado pela autora.

No modo entrevista, não há quadro branco, nele apenas duas pessoas tem microfone e vídeo, sendo que os demais participantes possuem somente o papel de expectador. Todavia, os expectadores podem solicitar permissão para fazer uma pergunta. Assim, se um moderador conceder permissão a um expectador, este receberá acesso ao microfone e ao vídeo para fazer sua pergunta.

O tipo de sala 'Mostrar da gravação' é utilizado para disponibilizar uma gravação de conferência aos alunos. Nas configurações da atividade, é selecionada uma gravação já realizada com ferramenta, sendo que todas as gravações existentes aparecem em um combo e são identificadas pela data e hora de sua realização. Ao acessar a atividade, a data da gravação é exibida e o aluno pode baixá-la em formato

AVI e ou FLV (Figura 24). Dessa forma a OM atende, parcialmente, o critério C13, permitindo que uma gravação seja adicionada como um recurso no Moodle, não sendo, contudo, salva nos arquivos de dados do ambiente.

Figura 24 – Exibição de gravação da OpenMeetings



Fonte: elaborado pela autora.

O modo de sala conferência é indicado para uma reunião que objetiva alguma discussão, ou seja, quando se apresenta uma proposta em que todos os participantes falarão. Nele, o estudante tem controle de seu microfone e do vídeo que está sendo produzido, no entanto, não há possibilidade de ele se tornar moderador.

O tipo seminário é indicado para uma aula ou palestra, quando uma pessoa tem o controle. Nesse modo, o moderador tem o controle do microfone e do vídeo dos estudantes, podendo liberar ou bloquear o uso.

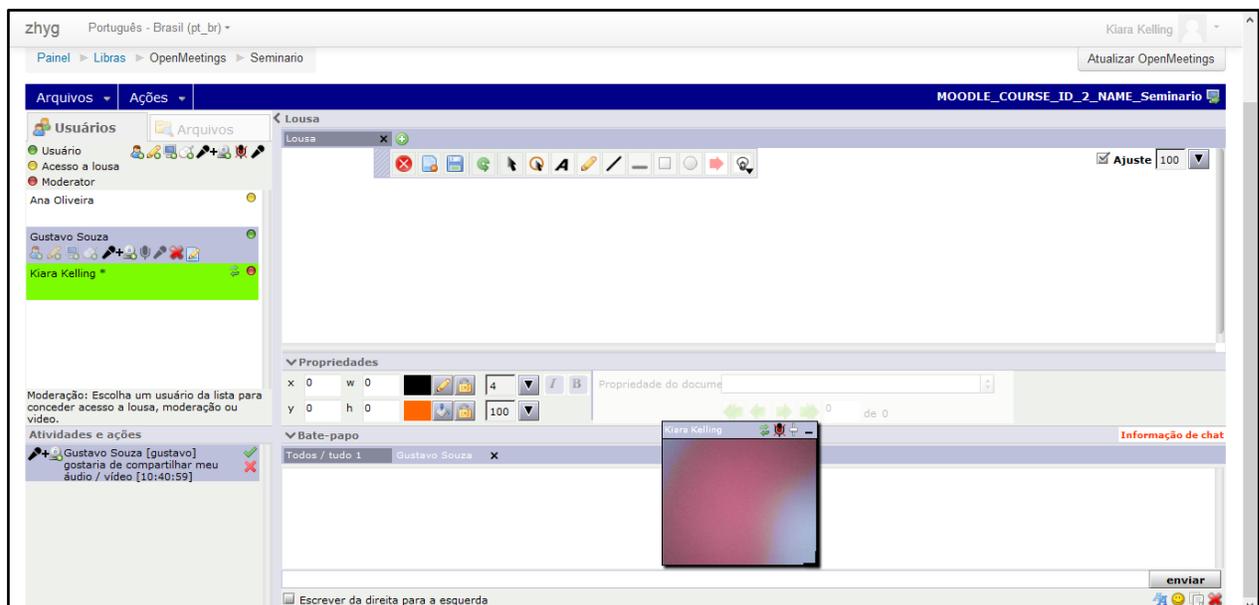
Para a atividade OpenMeetings, não é necessário nenhum cadastro de usuários dentro da ferramenta. São considerados os usuários do Moodle, participantes do curso para acesso, atendendo plenamente ao critério C11.

Além disso, a OpenMeetings também considera os papéis que os usuários possuem no Moodle. Nessa perspectiva, o usuário que tiver o papel de Administrador, de Professor, de Gerente ou de Moderador, dentro do Moodle, sempre será um moderador nas conferências.

Ao entrar na atividade é mostrada uma tela como a da Figura 25, apresentando os usuários à esquerda, a lousa à direita e o bate-papo na parte inferior. Como a legenda da área de usuários mostra, os moderadores têm o *status* vermelho, os usuários comuns possuem o *status* verde e aqueles que ganham com acesso a lousa ficam com o *status* amarelo. São identificados com um asterisco, ao lado do nome, os moderadores originais, ou seja, os que possuem papel superior ao papel de estudante. Os participantes são identificados pelos nomes já utilizados no Moodle.

Os ícones, ao lado da legenda, mostram as permissões do usuário logado, sendo, também, através desses ícones que um aluno solicita uma permissão, clicando no ícone da permissão desejada. Quando uma solicitação de permissão é enviada, os moderadores recebem uma notificação na área de atividades e de ações, abaixo da área de usuários. As permissões que cada aluno possui podem ser vistas e alteradas pelo moderador, clicando sobre o nome do aluno, sendo assim exibidos os ícones das permissões do mesmo.

Figura 25 – Tela da OpenMeetings no Moodle



Fonte: elaborado pela autora.

Um moderador tem todas as permissões dentro da aplicação e elas não podem ser retiradas. Assim, evidentemente, ele pode retirar e dar permissões aos estudantes. A OM suporta ter mais de um moderador ao mesmo tempo.

O moderador tem o controle de vídeo e de microfone dos alunos, que por padrão é desabilitado e pode dar a estudantes o papel de moderador, atendendo, dessa maneira, plenamente ao critério C8.

Na atividade OpenMeetings, existem três opções de configuração relacionadas aos moderadores: (a) que todos os participantes sejam moderadores, (b) que o primeiro a entrar na sala torne-se moderador ou (c) que os alunos esperem a entrada de um moderador.

Na alínea 'b', diz que se um aluno entrar primeiro, ele se torna um moderador, no entanto, usuários superiores continuam sendo moderadores também. Apesar de dispor da opção apresentada pela alínea 'c', com ela a aplicação apenas exibe uma mensagem aos alunos, pedindo que esperem um moderador para começar, não sendo bloqueada a entrada.

A OpenMeetings permite configurar um limite específico de usuários para a conferência e respeita esse limite, já que, após atingir o número máximo de participantes, a entrada é bloqueada. Ela suporta 30 participantes, sendo seu limite máximo 150. Além disso, ela também apresenta como opções de limite de usuário as quantidades: 2, 4, 8, 16, 24, 36, 50, 100, porém, suporta, no máximo, 16 câmeras ativas, atendendo, desse modo, plenamente o critério C7.

Nas configurações da atividade, existe a sessão "Configurações Comuns de Módulos", que contém um campo para definição da modalidade de grupo. As opções são: nenhum grupo, grupos separados e grupos visíveis. Porém, selecionando 'grupos separados' ou 'grupos visíveis', ela não altera o seu comportamento e continua permitindo o acesso à atividade a todos os alunos do curso, independente de seu grupo configurado no Moodle. No entanto, acaba restringindo o acesso aos participantes do curso, portanto, atende, minimamente, o critério C14.

O bate-papo da OpenMeetings (Figura 26) permite o uso de oito *emotions* que podem ser inseridos pela interface ou por digitação de caracteres específicos, proporciona o uso de cores e também de estilos de fonte. Ele deixa, automaticamente,

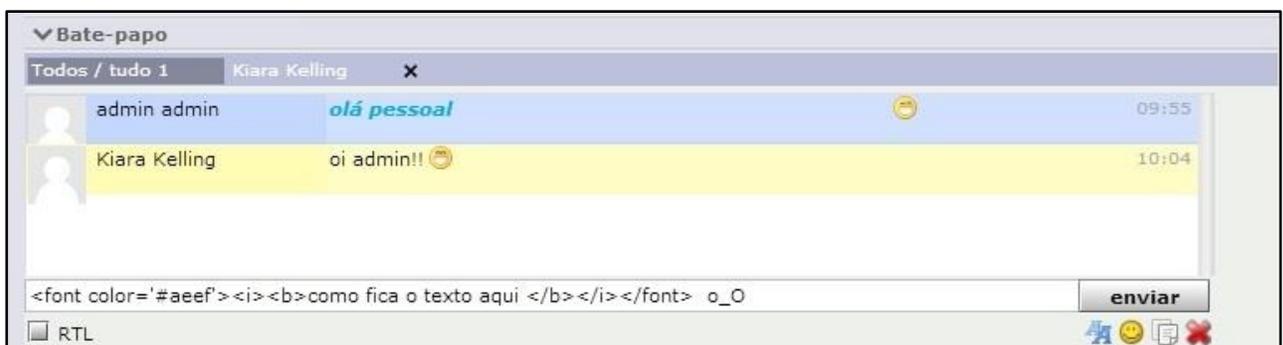
as mensagens de cada usuário com uma cor de fundo diferente, o que facilita a identificação de quem está falando.

Possui os estilos de fonte itálico, negrito e sublinhado, porém, tais estilos escolhidos, da mesma forma que a cor, não se mantêm, devendo, então, ser selecionados a cada mensagem. Sua aplicação é feita por meio de *tags* HTML, proporcionando, desse modo, que mais de um estilo seja utilizado ao mesmo tempo. Para tanto, o usuário deve saber que seu texto precisa estar no meio das *tags*, a fim de que o estilo seja aplicado. Pelo fato de renderizar HTML, é possível alterar o tamanho da fonte e o tipo de fonte via código, contudo tais recursos não estão disponíveis na interface.

Ele permite aos moderadores iniciar conversas privadas, apresenta recurso para copiar as mensagens do bate-papo (Figura 27), bem como para limpar todo histórico. Entretanto, um ponto negativo do bate-papo é o tamanho da sua área, visto que, sendo ela pequena, não pode ser expandida, permitindo, então, visualizar, no máximo, as últimas três mensagens. Embora tenha tal ponto negativo, ainda atende plenamente ao critério C1.

A OM não possui configuração para utilizar uma sala somente para bate-papo e mesmo sem nenhum quadro branco, a área dele ainda ficará reservada. Contudo, se o moderador bloquear o recurso de vídeo, poderá ser utilizado somente o bate-papo, atendendo minimamente o critério C12.

Figura 26 – Bate-papo da OpenMeetings no Moodle



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 27 – Log de bate-papo da OpenMeetings



Fonte: elaborado pela autora.

O quadro branco da OpenMeetings (Figura 28) permite a escrita de texto e, inclusive, que esse seja editado e arrastado para outra área. Ademais, ele também pode ser em negrito e em itálico, podendo ter cor e ter seu tamanho de fonte alterado. No quadro podem ser inseridos ícones, setas e linhas retas, desenhadas formas circulares e retangulares e traços livres. Todos os objetos inseridos podem ser deletados quando selecionados, até mesmo os desenhos livres, porém cada traço deve ser selecionado individualmente.

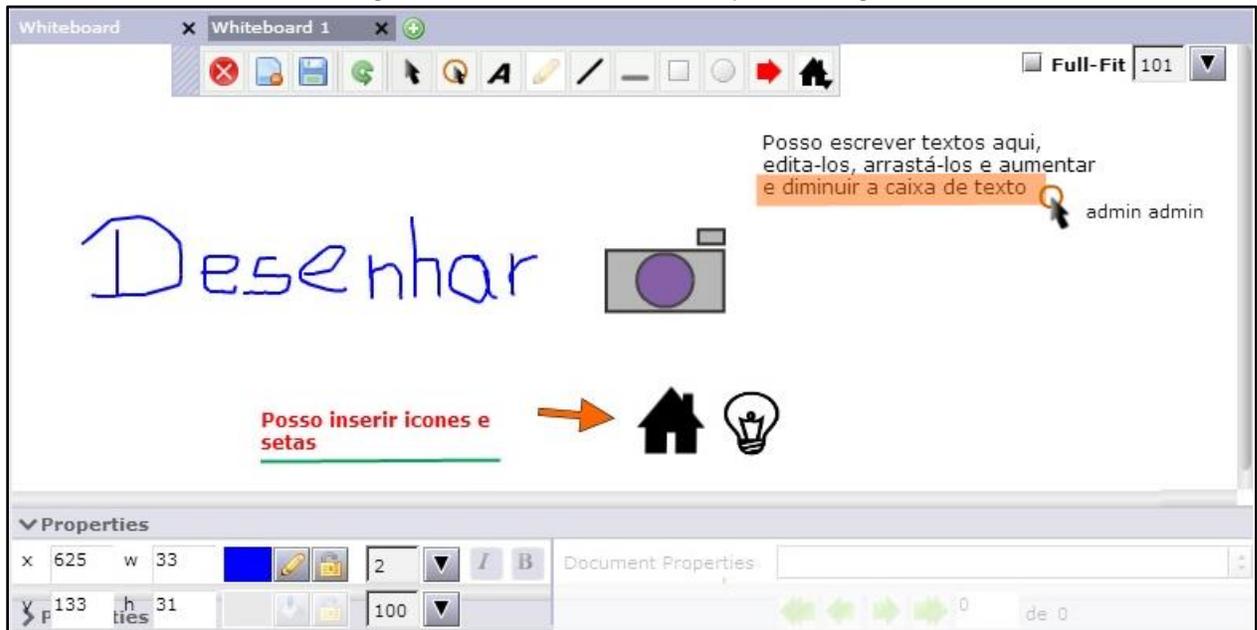
As alterações no quadro são permitidas aos moderadores e os alunos por padrão dispõem apenas da ferramenta de destaque do *mouse*, mas podem receber autorização de um moderador para edição. O quadro suporta que as alterações sejam realizadas por vários usuários ao mesmo tempo, e adição de mais de um quadro.

Ele também possui ferramenta de marca-texto, as funcionalidades de inserir imagens, de desfazer inserções de objetos, de limpar todo o quadro, de destacar um ponto mostrando o ponteiro do *mouse* com círculos vermelhos e a funcionalidade de *zoom*. Assim atende plenamente ao critério C2.

No quadro também podem ser carregados arquivos de formato PDF (Figura 29), porém não é possível carregar documentos do Word ou PowerPoint, atendendo minimamente o critério C3. Os arquivos carregados não podem ser baixados pelos alunos e nem pelos moderadores, visto que não existe recurso para transferência de arquivos, diagnosticando, portanto, que a ferramenta não atende ao critério C4. De igual modo, não é possível carregar no quadro arquivos existentes no Moodle, nem

disponibilizar arquivos da videoconferência no ambiente, não cumprindo, assim, o critério C17.

Figura 28 – Quadro branco da OpenMeetings no Moodle



Fonte: elaborado pela autora.

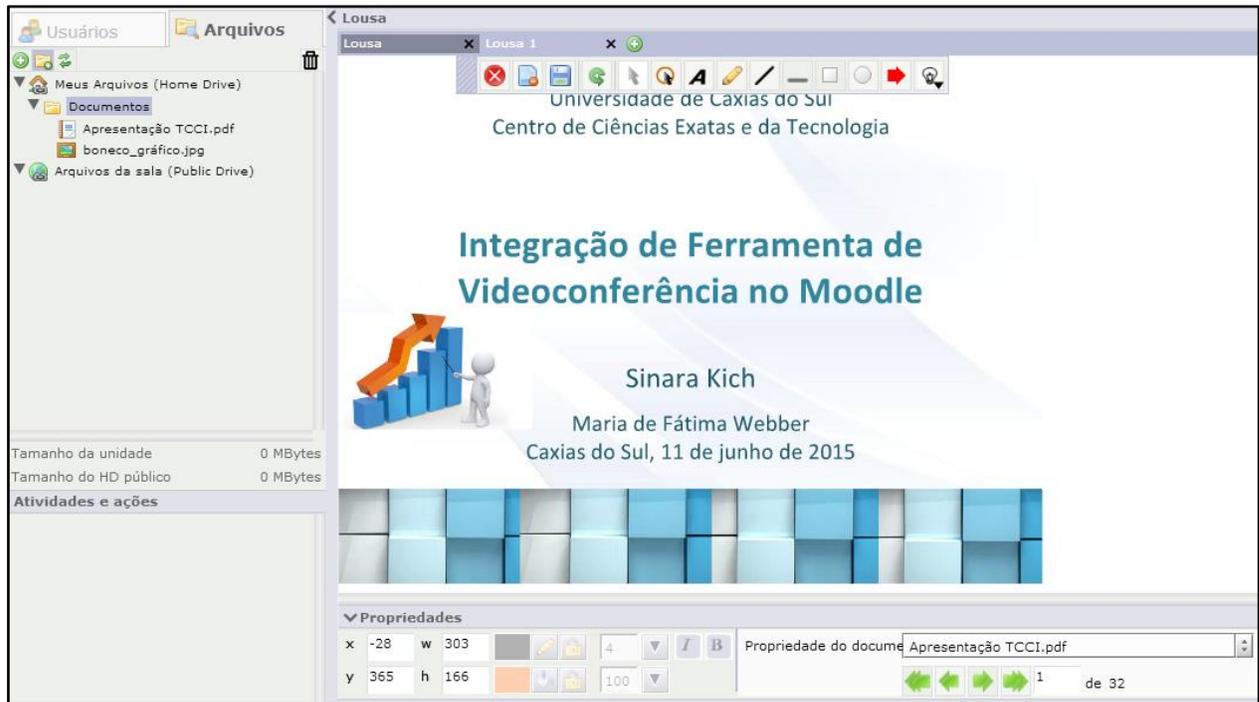
A atividade OpenMeetings não possui integração com a agenda nativa do Moodle, não atendendo, em vista disso, o critério C15. Nem ao menos possui recurso para agendamento de videoconferência, não cumprindo o critério C9. Entretanto, é possível usar a agenda para cadastrar um evento com informações da videoconferência, porém sem vínculo com a atividade.

Nas configurações da atividade de OpenMeetings, é possível habilitar a gravação da conferência. Assim, quando habilitada, permite o compartilhamento de tela e a gravação da conferência, sendo esses recursos habilitados aos moderadores, podendo os alunos solicitá-los. A permissão para esses recursos é a mesma, ou seja, o aluno que recebe permissão para compartilhar sua tela, também, recebe a permissão de gravação.

Ao selecionar a ação de compartilhar tela é baixado um arquivo, ao ser executado ele exibe uma tela (Figura 30) para o controle do compartilhamento e da gravação, nesta tela na aba 'Security' é possível definir se o controle remoto estará

disponível. Após clicar nos botões de iniciar um compartilhamento ou uma gravação a função dos botões passa a ser de parar a operação iniciada.

Figura 29 – Quadro Branco da OM com arquivo

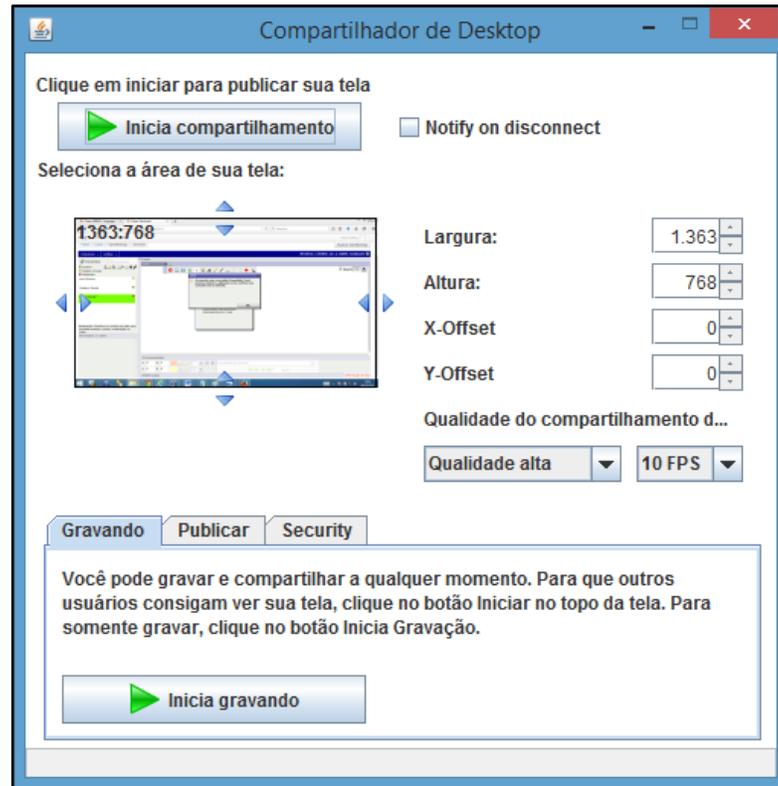


Fonte: elaborado pela autora.

Quando alguém compartilha sua tela os demais participantes recebem uma mensagem perguntando se desejam visualizar o compartilhamento de tela, caso desejem é exibida uma janela com o compartilhamento como na Figura 31. Se o controle remoto tiver sido habilitado, ele será permitido aos moderadores e poderá ser solicitado pelos alunos. Durante o controle remoto o duplo clique precisa ser substituído pela tecla Enter, também o clique de botão direito não funciona. Apesar disso, pode-se considerar que a OM cumpre plenamente o critério C6.

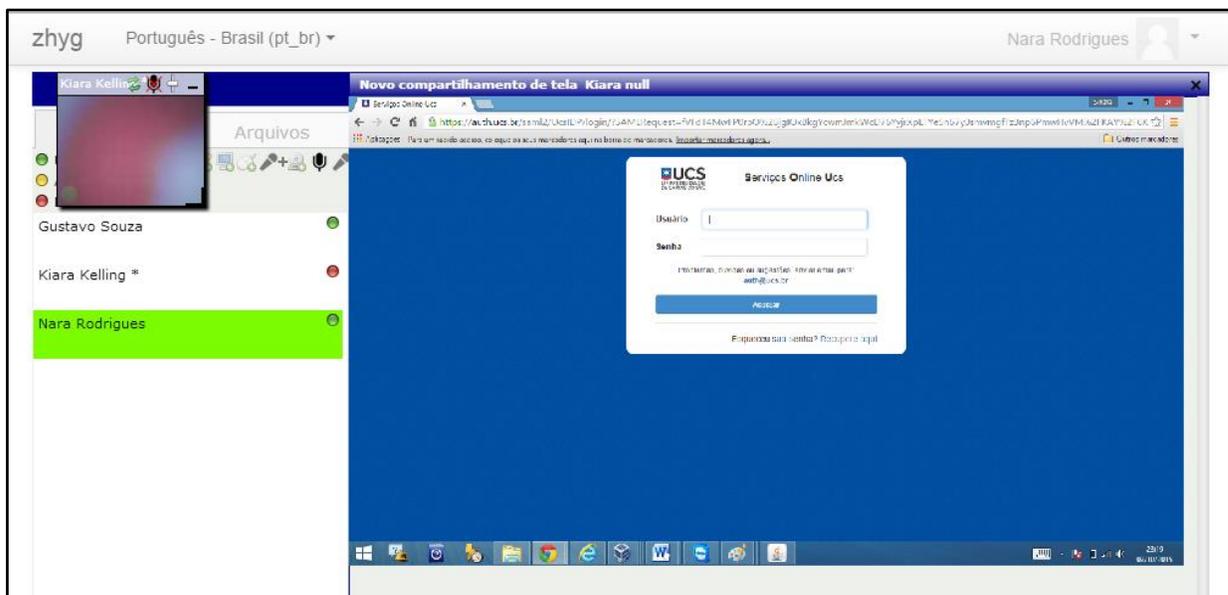
As gravações realizadas podem ser disponibilizadas pelo tipo de sala 'Mostrar da gravação'. Quando baixadas no formato AVI pode-se apenas ouvir o áudio da conferência, mas no formato FLV imagem e vídeo são gravados. Pelo fato da gravação não ficar disponível automaticamente aos participantes da conferência, dependendo do professor disponibilizá-la a OM cumpre parcialmente o critério C5.

Figura 30 – Controle de gravação e compartilhamento de tela da OM



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 31 – Compartilhamento de tela na OpenMeetings



Fonte: elaborado pela autora.

A OM possui o recurso de enquete (Figura 32) durante a conferência, ele é acessado através do menu 'Ações' e permitido apenas aos moderadores. A enquete pode ter respostas numéricas (de 1 a 10) ou de sim e não, os moderadores podem ver os resultados em gráfico de barras ou de *pizza* (Figura 33) e encerrar uma enquete, não recebendo mais respostas. Podem ser feitas várias enquetes por videoconferência, mas só uma fica ativa, quando uma enquete nova é criada a última é automaticamente encerrada.

Assim que uma enquete é criada a pergunta é recebida pelos participantes logados (Figura 34), caso ela seja fechada ou um participante entre após a criação da enquete, ela não poderá mais ser respondida, a menos que o participante seja um moderador ou tenha permissão de uso do quadro branco então poderá responder através do menu 'Ações'. Contudo não há na OM integração com a ferramenta escolha do Moodle, não atendendo o critério C16.

Figura 32 – Criação de enquete OpenMeetings

nova enquete

Uma nova enquete para conferência.

Nome da enquete: Semestres

Pergunta: Em qual semestre do curso você está?

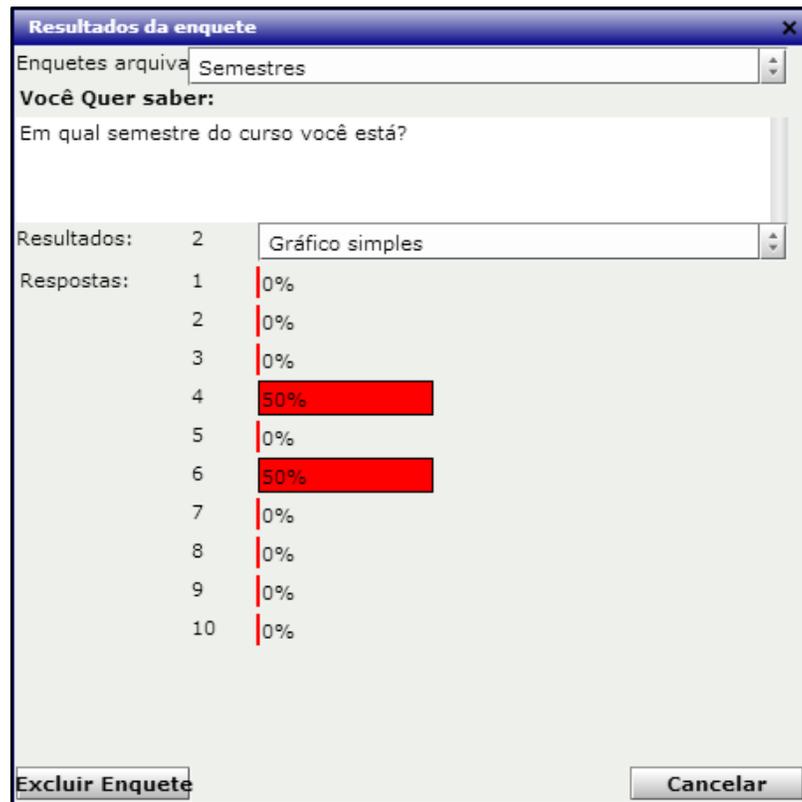
Tipo de enquete: Numérico 1-10

Info: Cada usuário receberá uma mensagem com a nova enquete.

Criar Cancelar

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 33 – Resultado da Enquete OpenMeetings



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 34 – Respondendo uma Enquete OpenMeetings

The screenshot shows a window titled "nova enquete" with the question "Você Quer saber: Em qual semestre do curso você está?". The "Sua resposta:" field has a dropdown menu open, showing options from 1 to 10. The number 7 is currently selected. A "Cancelar" button is visible at the bottom right.

Fonte: elaborado pela autora.

Em testes realizados por dispositivo móvel, ao tentar acessar a atividade OM pelo aplicativo Moodle Mobile, o mesmo dizia não suportar a atividade e redirecionava a escolha de um navegador, portanto os testes foram realizados no FlashFox.

A aplicação ao ser acessada por dispositivo móvel (Figura 35), não carregou usuários logados, não mostrou o conteúdo do quadro branco, também não foi possível utilizar o bate-papo nem microfone e vídeo, seu *zoom* distorcia a interface e não se ouvia os participantes da conferência, apesar de o navegador possuir permissão para utilização de microfone e câmera do celular, desta forma não atendeu o critério C18.

Figura 35 – OpenMeetings acessada por dispositivo móvel



Fonte: elaborado pela autora.

O Quadro 7 apresenta de forma resumida quais os critérios que foram atendidos plenamente pela OpenMeetings, os que não foram e os que foram parcialmente ou minimamente atendidos. A primeira e a quarta coluna exibem a numeração dos critérios, na segunda e na quinta coluna estão seus nomes e o nível de atendimento que a OM fornece para os critérios referentes é mostrado na terceira e sexta coluna.

Quadro 7 – Resumo de desempenho da OpenMeetings

	Critério	Nível de atendimento		Critério	Nível de atendimento
C1	Bate-papo	Pleno	C10	Enquete	Pleno
C2	Quadro branco	Pleno	C11	Integração de cadastro de usuários	Pleno
C3	Apresentação de arquivos	Mínimo	C12	Integração de bate-papo	Mínimo
C4	Transferência de arquivos	Não atende	C13	Integração de gravação	Parcial
C5	Gravação da videoconferência	Parcial	C14	Integração de cursos e grupos	Mínimo
C6	Compartilhamento de tela	Pleno	C15	Integração de agenda	Não atende
C7	Limite de participantes	Pleno	C16	Integração de enquete	Não atende
C8	Controle de áudio e vídeo por moderador	Pleno	C17	Integração de compartilhamento de arquivos	Não atende
C9	Agendar conferência	Não atende	C18	Acesso por Dispositivos Móveis	Não atende

Fonte: elaborado pela autora.

6.3 BIGBLUEBUTTON

Para a adição da atividade BigBlueButton são requeridas algumas configurações (Figura 36), por exemplo de nome de sala, mensagem de boas vindas, limite de usuários, gravação da conferência, período de disponibilidade, etc.

Figura 36 – Adicionando uma atividade BigBlueButtonBN

b Adicionando um(a) novo(a) BigBlueButtonBN Expandir tudo

▼ Configurações gerais

Nome de sala de aula virtual*

Mensagem de boas vindas ?

Abrir BigBlueButton em uma nova janela

Os estudantes devem esperar até que um moderador entre

Limite de Usuários ?

▼ Participantes

Adicionar participante

Lista de participantes x *Todos os usuários inscritos* como

▼ Agendar para sessões

Cadastro fechado

▼ Configurações de gravação

Gravar

Descrição da sessão gravada ?

Fonte: elaborado pela autora.

Não é necessário nenhum cadastro de usuários dentro do servidor da BBB, a atividade considera os usuários do Moodle para o acesso. Como as videoconferências são oferecidas como atividades dentro de um curso, somente usuários com acesso ao curso tem permissão para entrar. Atendendo plenamente o critério C11.

A BigBlueButton permite configurar um limite específico de participantes para a conferência e respeita esse limite, após atingir o número máximo de participantes a entrada é bloqueada. Essa configuração é feita em um campo de texto que permite a digitação de até 999 como valor máximo. Em sua documentação alega que o limite de

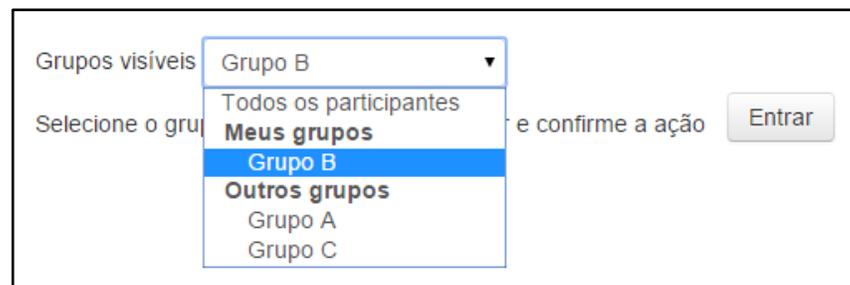
usuários suportados depende da capacidade do servidor, porém recomenda o uso de até 50 participantes por sessão e diz suportar ao menos 20 câmeras ativas (BIGBLUEBUTTON, 2015). Atendendo plenamente ao critério C7.

A atividade possui em suas configurações a sessão “Configurações comuns de Módulos”, esta contém um campo para definição da modalidade de grupo (Figura 37). As opções são: nenhum grupo, grupos separados e grupos visíveis. A BBB trabalha com os grupos cadastrados no Moodle, e não há cadastro de grupos na ferramenta.

Com a opção ‘nenhum grupo’ todos os alunos do curso tem acesso à atividade e podem entrar na sala. Quando é selecionada a opção ‘grupos visíveis’, a aplicação oferece uma sala para cada grupo e o aluno, ao clicar na atividade, visualiza os grupos existentes, podendo escolher entrar na sala de qualquer grupo.

Para a definição ‘grupos separados’ os estudantes são automaticamente direcionados para a sala do grupo a que pertencem, caso pertençam a mais de um grupo poderão escolher, dentre eles, a sala que desejam entrar. Moderadores podem entrar em qualquer sala sendo sempre apresentados os grupos existentes a eles. Assim a BBB atente plenamente o critério C14.

Figura 37 – BigBlueButton com Grupos Visíveis no Moodle



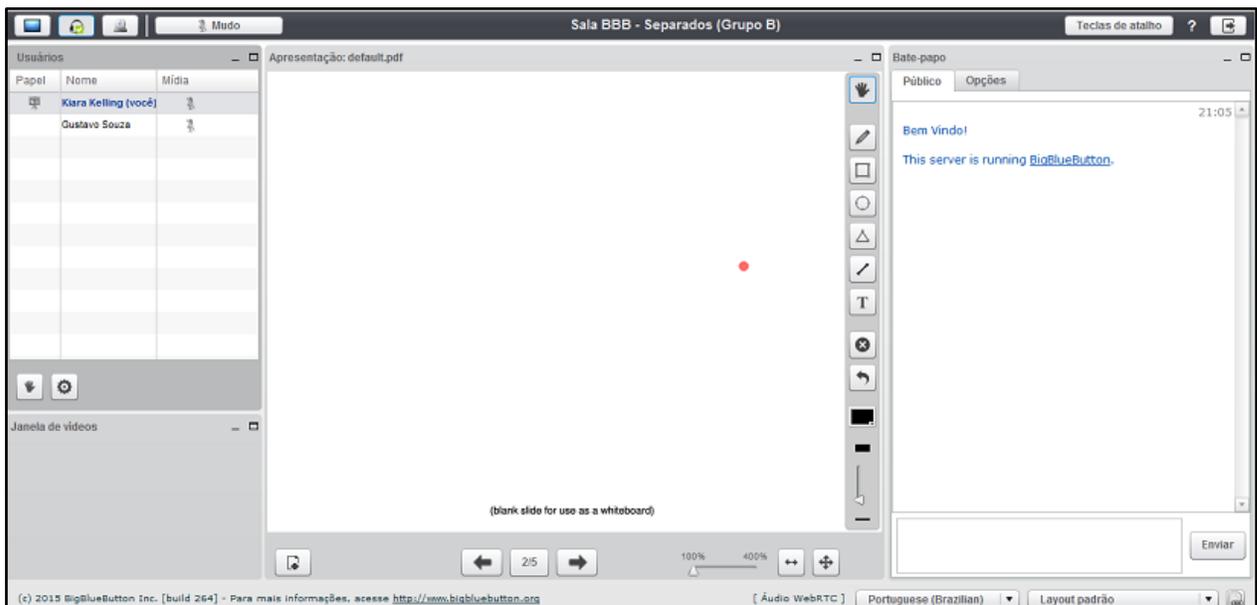
Fonte: elaborado pela autora.

Na atividade BigBlueButton é possível definir que os estudantes aguardem a entrada de um moderador, e realmente a entrada dos estudantes na sala fica em espera, e quando um moderador entra o estudante é automaticamente conectado. A aplicação permite definir quais usuários serão moderadores por papel atribuído no Moodle, por exemplo todo o Professor é um moderador, ou individualmente por usuário, inclusive todos os participantes podem ser moderadores. O moderador pode bloquear o

microfone dos estudantes, habilitado por padrão, mas não tem controle sobre o vídeo, atendendo parcialmente o critério C8.

Ao entrar na conferência é exibida uma tela como a Figura 38, por padrão os usuários ficam a esquerda, a apresentação no meio, o bate-papo a esquerda, e as câmeras ativas abaixo dos usuários, mas o *layout* pode ser alterado de acordo com as preferências dos usuários. Na área de usuários a coluna Papel mostra um cavalete para o usuário que possui o controle do quadro branco e uma ‘mão’ quando um usuário aperta o botão com ícone de mão para sinalizar que deseja falar, a coluna Media mostra as mídias ativas, microfone e câmera.

Figura 38 – Tela da BigBlueButton no Moodle



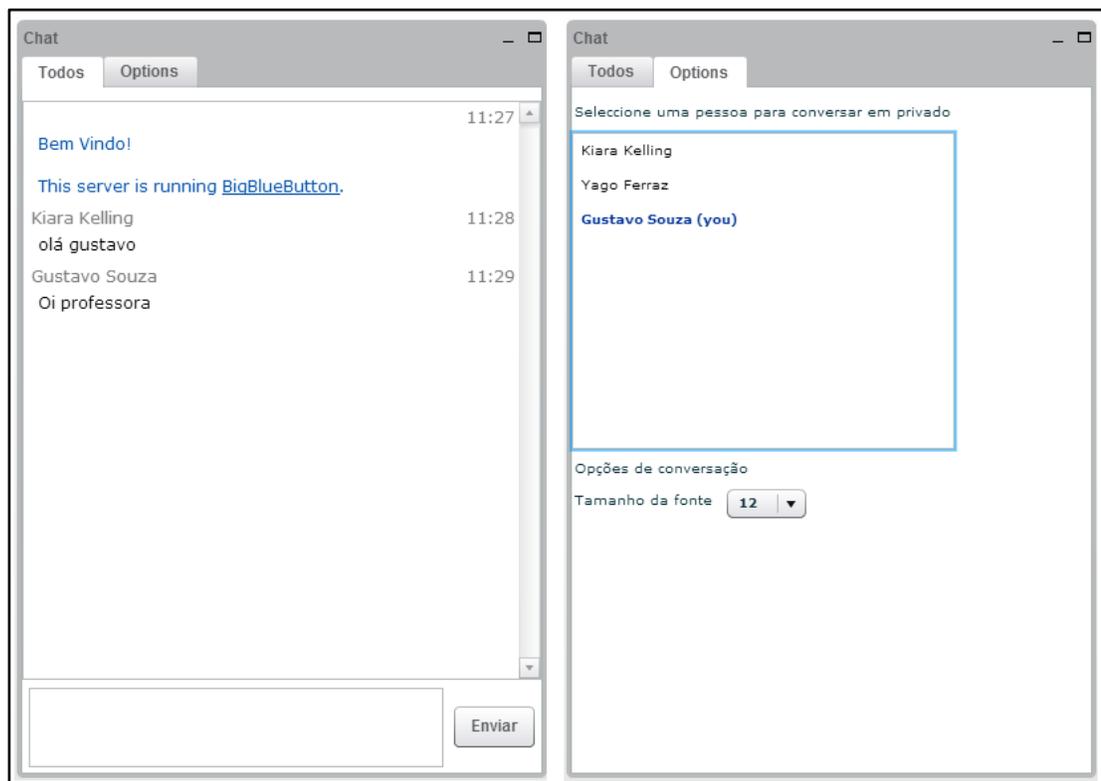
Fonte: elaborado pela autora.

O bate-papo da BigBlueButton (Figura 39) não tem recursos de cores, *emotions*, estilos de fonte ou cor de fundo para diferenciar as mensagens, mas nele é possível definir o tamanho da fonte, sendo 18 o tamanho máximo.

O quadro do bate-papo por padrão tem tamanho e local adequados e ainda pode ser arrastado para outras áreas, expandido ou reduzido. Ele permite conversas privadas, gerando novas abas no quadro, atendendo parcialmente o critério C1. Não há recurso para captura do histórico.

Não há opção para criar uma sala somente com o bate-papo, é possível alterar o *layout* da tela destacando apenas o bate-papo, mas o *layout* é uma escolha individual, cada aluno escolhe o seu, inclusive podendo minimizar qualquer área da sala. Na modalidade 'nenhum grupo' o moderador consegue alterar o *layout* de todos os participantes para o mesmo que o seu, mas os participantes podem desfazer essa alteração, atendendo minimamente o critério C12. O módulo também não dispõe de recursos para enquete e não possui integração com o módulo de escolha do Moodle, não atendendo os critérios C10 e C16.

Figura 39 – Bate-papo da BigBlueButton no Moodle



Fonte: elaborado pela autora.

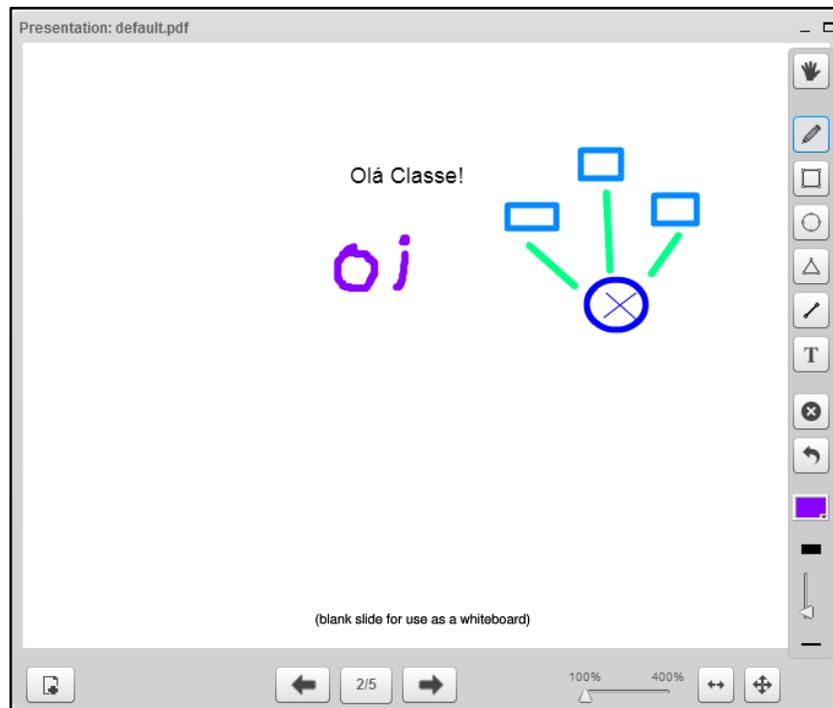
O quadro branco da BigBlueButton (Figura 40) permite o desenho de formas geométricas, traços livres, o carregamento de imagens e a escrita de texto com cor, contendo recurso para selecionar o tamanho de fonte e, também, acionar o *zoom* da tela. As formas geométricas não têm cor de fundo, somente de contorno, podendo esse ter a sua espessura especificada.

Nele não é possível selecionar, mover, editar ou apagar um desenho, existem somente as funcionalidades de desfazer o último desenho e limpar todo o quadro. Inclusive não suporta a edição por mais de uma pessoa, porém a edição pode ser transferida a outro participante, incluindo estudantes e retomada pelo moderador, participantes moderadores também podem tomar a edição pra si. Atendendo parcialmente ao critério C2.

No quadro, além de imagens, também podem ser carregados documentos do PowerPoint (Figura 41), do Word, inclusive, nos formatos pptx e docx, de texto puro e em formato pdf. Porém, não tem como os participantes baixar a apresentação, e não há recursos para a transferência de arquivos. Dessa forma, a atividade atende plenamente o critério C3 e não atende o critério C4.

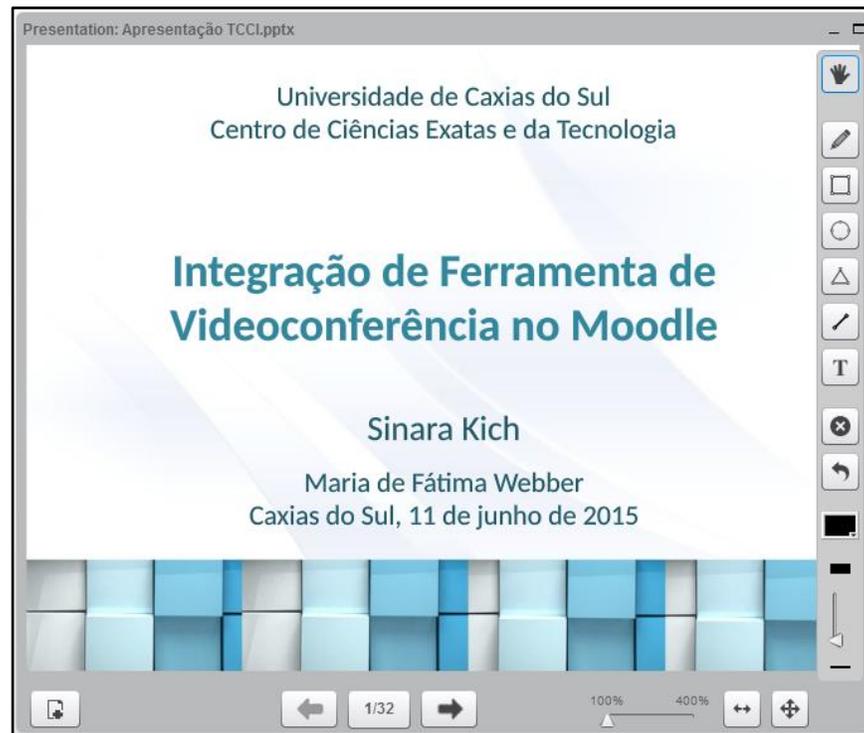
Durante uma sessão, o moderador pode recarregar arquivos já utilizados nela. Mas não há recurso para carregar arquivos existentes no ambiente Moodle ou para disponibilizar arquivos da videoconferência no Moodle, não atendendo o critério C17.

Figura 40 – Quadro branco da BigBlueButton no Moodle



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 41 – Quadro branco da BBB com arquivo



Fonte: elaborado pela autora.

A atividade BBB possui configuração para agendar sessões, definindo data e hora de início e de fechamento (opcional). Se a atividade é acessada antes do horário de início definido, é exibida uma mensagem dizendo que a sessão não está disponível. Quando é agendada uma sessão, é gerado um evento na agenda nativa do Moodle (Figura 42), assim a BBB atende plenamente os critérios C15 e C9.

Existe na BBB um recurso para compartilhamento de tela. Ele funciona apenas com Firefox, e somente para o primeiro moderador logado, não podendo ser, de modo algum, transferido a outro moderador ou dado a um aluno. Ademais, também não é possível dar o controle da tela a nenhum participante, cumprindo, a partir dessa operacionalização, parcialmente o critério C6.

Quando utilizado, é possível ver uma pré-visualização (Figura 43) de como os alunos estão vendo e, fechando essa tela, o compartilhamento é encerrado. Os alunos recebem automaticamente o compartilhamento (Figura 44) e não podem fechá-lo, mas, conseguem minimizá-lo e, também, redimensionar a tela, ajustar a visualização ao tamanho da tela ou vê-la em tamanho real.

Figura 42 – Evento BBB no Calendário do Moodle

Calendário

Próximos eventos para:
 Libras Novo evento

videoconferência - BBB
 LIBRAS - Linguagem Brasileira de Sinais Hoje, 21:55 » 22:15

Exportar calendário
 Gerenciar assinaturas
 iCal

CHAVE DE EVENTOS

- Ocultar eventos globais
- Ocultar eventos de curso
- Ocultar eventos de grupo
- Ocultar eventos de usuário

VISUALIZAR MÊS

SETEMBRO 2015

Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

Hoje quinta, 1 outubro eventos

videoconferência - BBB

18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 43 – Pré-visualização de compartilhamento de tela BBB

Curso: LIBRAS - Linguagem Brasileira de Sinais

BigBlueButton - BBB - Geral

192.168.0.109/client/BigBlueButton.html

BBB - Geral

Teclas de atalho

Usuários

Papel	Nome	Mídia
	Kiara Kelling (você)	
	Ana Oliveira	

Apresentação: Apresentação TCCL.pdf

Bate-papo

Público

Opções

Welcome to BBB - Geral!

To understand how BigBlueButton works see our [tutorial videos](#).

To join the audio bridge click the headset icon (upper-left hand corner). **Please use a headset to avoid causing noise for others.**

This server is running [BigBlueButton](#).

Enviar

Integração de Ferramenta de Videoconferência no Moodle

Universidade de Caxias do Sul
 Centro de Ciências Exatas e da Tecnologia

Sinara Kich
 Maria de Fátima Webber
 Caxias do Sul, 11 de junho de 2015

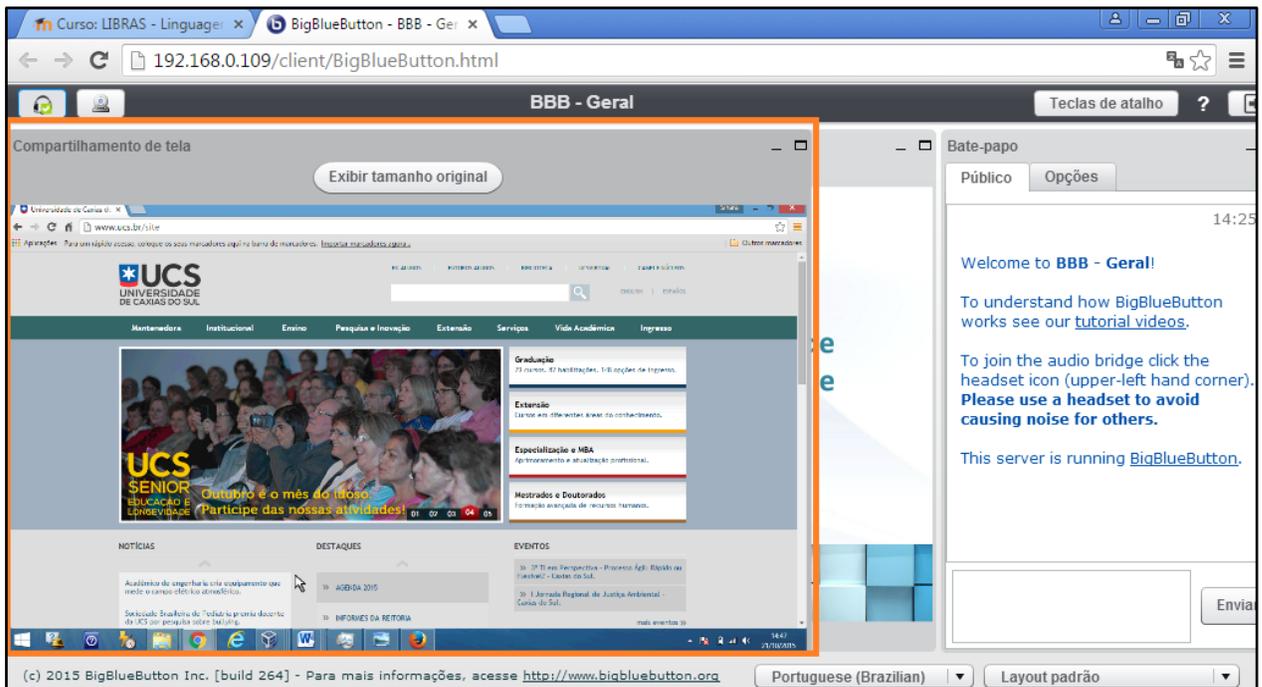
Compartilhamento de tela: preview do apresentador

Tela cheia Cancelar Região

(c) 2015 BigBlueButton Inc. [build 264] - Para mais informações, acesse <http://www.bigbluebutton.org> [Áudio WebRTC] Português (Brazilian) Layout padrão

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 44 – Visualização de compartilhamento de tela BBB



Fonte: elaborado pela autora.

Em testes realizados por dispositivo móvel, ao tentar acessar a atividade BBB pelo aplicativo Moodle Mobile, o mesmo dizia não suportar a atividade e redirecionava a escolha de um navegador, portanto os testes foram realizados no FlashFox.

A BBB sendo acessada por dispositivo móvel (Figura 45) não deforma sua tela e a utilização de *zoom* funciona adequadamente, é possível utilizar o bate-papo, acompanhar o conteúdo do quadro branco e também o compartilhamento de tela. Porém não é possível ouvir os participantes nem utilizar microfone e vídeo, ao habilitar o microfone a tela se fecha, e o botão para compartilhar vídeo fica desabilitado, apesar de o navegador ter permissão para utilização de microfone e câmera do celular, desta forma a BBB atende minimamente o critério C18.

Figura 45 – BigBlueButton acessada por dispositivo móvel



Fonte: elaborado pela autora.

A videoconferência da BigBlueButton pode ser gravada pela ferramenta, para isso é necessário habilitar a gravação nas configurações da atividade, na seção 'Configurações de Gravação'. Quando habilitada, será adicionado um novo botão à barra de ferramentas da parte superior, com ícone de círculo, mas somente para o moderador que entrou por primeiro.

Os arquivos criados são armazenados no servidor da BigBlueButton, a ferramenta cria arquivos separados para o áudio, os vídeos das câmeras e para a apresentação e também salva esses arquivos em pastas separadas. Para a videoconferência ser vista por completo é necessário a utilização do recurso RecordingsBN.

O recurso RecordingsBN quando adicionado ao curso disponibiliza uma lista das gravações realizadas com a ferramenta (Figura 46), a lista fica disponível a todos participantes do curso, mas o professor pode ocultar e excluir itens dela.

Ao clicar em um item da lista é exibida a gravação correspondente, a Figura 47 mostra uma exibição de gravação, nela podem ser vistos o bate-papo no canto superior direito, abaixo dele as imagens de câmeras. Na lateral esquerda a ferramenta cria

automaticamente um menu de acesso rápido a instantes do vídeo de acordo com a troca de slides realizada na videoconferência, sendo assim cada troca de slide tem um atalho para visualização.

As gravações podem ser adicionadas ao ambiente, mas não são salvas nos arquivos de dados do Moodle desta forma a BBB cumpre parcialmente critério C13. E pelo fato da gravação não ficar disponível automaticamente aos participantes da conferência, dependendo do professor disponibilizá-la a BBB cumpre parcialmente o critério C5.

Figura 46 – Lista de gravações pelo RecordingsBN

Gravações BigBlueButton					
Recording	Activity	Description	Date	Duration	Toolbar
presentation	BBB - Geral	BBb-Geral-1	Ter, 27 Out 2015, 19:20	155	👁️ ✕
presentation	BBB - Geral	BBb-Geral-1	Qui, 29 Out 2015, 09:02	41	👁️ ✕
presentation	videoconferência - BBB		Sáb, 31 Out 2015, 20:55	14	👁️ ✕

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 47 – Exibição de gravação pelo RecordingsBN

The screenshot displays the BigBlueButton recording player interface. At the top, it says "Welcome!" and "Click below to watch a tutorial video." The interface is split into two main areas: "Moderator/Presenter" and "Viewer".

Moderator/Presenter: This section shows a video player with a play button. Below it, there is a "Users" table with columns for Status, Name, and Media. The table lists three users: Fred Dixon (you), Susan MacDonald, and Tara McDevitt. Arrows point to the "Fred Dixon (you)" row with the text "Click to make this user the presenter." and to the "Media" column with the text "Click to mute/unmute this user's microphone."

Viewer: This section shows a video player with a play button. Below it, there is a "Muted" button with a green checkmark next to it. Arrows point to the "Muted" button with the text "Click to join/leave the audio." and to the "Muted" button with the text "Click to mute/unmute your microphone."

At the bottom of the interface, there is a video player with a progress bar and volume controls. The progress bar shows a time of 00:07. On the right side, there is a chat window with the text "Kiara Kelling: como vai gravar???"

Fonte: elaborado pela autora.

O Quadro 8 apresenta de forma resumida quais os critérios que foram atendidos plenamente pela BigBlueButton, os que não foram e os que foram parcialmente ou minimamente atendidos. A primeira e a quarta coluna exibem a numeração dos critérios, na segunda e na quinta coluna estão seus nomes e o nível de atendimento que a BBB fornece para os critérios referentes é mostrado na terceira e sexta coluna.

Quadro 8 – Resumo de desempenho da BigBlueButton

	Critério	Nível de atendimento		Critério	Nível de atendimento
C1	Bate-papo	Parcial	C10	Enquete	Não atende
C2	Quadro branco	Parcial	C11	Integração de cadastro de usuários	Pleno
C3	Apresentação de arquivos	Pleno	C12	Integração de bate-papo	Mínimo
C4	Transferência de arquivos	Não atende	C13	Integração de gravação	Parcial
C5	Gravação da videoconferência	Parcial	C14	Integração de cursos e grupos	Pleno
C6	Compartilhamento de tela	Parcial	C15	Integração de agenda	Pleno
C7	Limite de participantes	Pleno	C16	Integração de enquete	Não atende
C8	Controle de áudio e vídeo por moderador	Parcial	C17	Integração de compartilhamento de arquivos	Não atende
C9	Agendar conferência	Pleno	C18	Acesso por Dispositivos Móveis	Mínimo

Fonte: elaborado pela autora.

6.4 RESULTADOS

Após a realização dos testes nas ferramentas integradas ao Moodle e a verificação do nível de atendimento delas para cada critério, esta seção traz a comparação das ferramentas entre si. As ferramentas serão comparadas por meio de matrizes conforme é estabelecido no MAH.

Para cada critério é criada uma matriz, esta conterá o cruzamento entre os níveis de atendimento de cada ferramenta. As comparações foram feitas definindo a importância do atendimento da ferramenta da linha em relação ao atendimento da ferramenta da coluna.

A Tabela 8 representa a matriz de avaliação para os critérios C1, C2, C6 e C8, esses critérios foram melhor atendidos pela OpenMeetins, sendo plenamente atendidos por ela, e parcialmente atendidos pela BBB.

O atendimento é parcial para o critério C1, devido a BBB não apresentar recurso de cores e *emotions* em seu bate-papo, com relação ao critério C2 o quadro branco da BBB não suporta a edição por mais de uma pessoa ao mesmo tempo. Pela BBB não dispor de controle remoto de tela, atente parcialmente o critério C6 e pelo fato do moderador não ter controle sobre o vídeo dos participantes, também atende parcialmente o critério C8.

Tabela 8 – Critérios C1, C2, C6, e C8

	OM	BBB	Média
OM	1	5	0,83
BBB	$\frac{1}{5}$	1	0,17
Soma	1,2	6	

Fonte: elaborado pela autora.

A BBB teve melhor desempenho no critério C3 (Tabela 9), atendendo ele plenamente, enquanto a OM o atendeu minimamente, por não suportar documentos do Word e PowerPoint em seu quadro branco.

Tabela 9 – Apresentação de arquivos (C3)

	OM	BBB	Média
OM	1	$\frac{1}{7}$	0,12
BBB	7	1	0,87
Soma	8	1,14	

Fonte: elaborado pela autora.

A avaliação dos critérios C4, C5, C7, C11, C12, C13, C16 e C17 é representada pela Tabela 10. Nestes critérios a BigBlueButton e a OpenMeetings apresentaram o mesmo nível de atendimento.

Ambas atendem plenamente o critério C7, suportando mais de 30 participantes em suas conferências, o C11, pois utilizam os cadastros de usuários do Moodle. Elas não atendem os critérios C4, C16 e C17, conseqüentemente, por não implementarem a transferência de arquivos de forma funcional, por não possuírem integração de enquete e integração de compartilhamento de arquivos. Atendem parcialmente o critérios C5 por não disponibilizarem a gravação videoconferência automaticamente aos participantes e o C13, pelo fato da gravação não poder ser salva nos arquivos do Moodle e apresentam atendimento mínimo para o critério C12, por não possuírem recursos para a criação de salas somente para bate-papo, de forma satisfatória.

Tabela 10 – Critérios C4, C5, C7, C11, C12, C13, C16 e C17

	OM	BBB	Média
OM	1	1	0,5
BBB	1	1	0,5
Soma	2	2	

Fonte: elaborado pela autora.

A BigBlueButton se sobressaiu nos critérios C9 e C15, referentes a agendamento das videoconferências, atendendo-os plenamente enquanto a OpenMeetings não os atendeu (Tabela 11). O contrário acontece com o critério C10

(Tabela 12), atendido plenamente pela OpenMeetings e não atendido pela BigBlueButton por não possuir recurso de enquete.

Tabela 11 – Critérios C9 e C15

	OM	BBB	Média
OM	1	$\frac{1}{9}$	0,1
BBB	9	1	0,9
Soma	10	1,11	

Fonte: elaborado pela autora.

Tabela 12 – Enquete (C10)

	OM	BBB	Média
OM	1	9	0,9
BBB	$\frac{1}{9}$	1	0,1
Soma	1,11	10	

Fonte: elaborado pela autora.

A BigBlueButton também mostrou melhor desempenho nos critérios C14 e C18. O critério C14 (Tabela 13) foi atendido minimamente pela OpenMeetings, por não dispor de integração com os grupos do Moodle, entretanto foi atendido plenamente pela BigBlueButton. O critério C18 (Tabela 14) foi atendido minimamente pela BBB, por alguns de seus recursos funcionarem em dispositivos móveis, enquanto o mesmo não foi atendido pela OM, por não apresentar nenhum recurso funcional em dispositivos móveis.

Tabela 13 – Integração de cursos e grupos (C14)

	OM	BBB	Média
OM	1	$\frac{1}{7}$	0,12
BBB	7	1	0,87
Soma	8	1,14	

Fonte: elaborado pela autora.

Tabela 14 – Acesso por dispositivos móveis (C18)

	OM	BBB	Média
OM	1	$\frac{1}{3}$	0,25
BBB	3	1	0,75
Soma	4	1,33	

Fonte: elaborado pela autora.

Após as matrizes dos 18 critérios criadas, foram calculadas as notas finais de cada ferramenta considerando os pesos dos critérios, estas são apresentadas no Quadro 9. Para melhor comparação o quadro ainda mostra os níveis de atendimento das duas ferramentas, lado a lado, seguidos das pontuações, para cada um dos critérios. A BBB atendeu plenamente a seis critérios, parcialmente também a seis, minimamente a dois critérios, e não atendeu a quatro. A OM atendeu plenamente a sete critérios, parcialmente somente a dois, minimamente a três e os critérios não atendidos foram seis. O resultado final apresenta a BBB com maior pontuação, 49,23, tendo a OM obtido a nota 32,67.

Quadro 9 – Pontuação das Ferramentas

(continua)

	Critério	Peso	OM Atendimento	BBB Atendimento	OM Nota	BBB Nota
C1	Bate-papo	1	Pleno	Parcial	0,83	0,17
C2	Quadro branco	1	Pleno	Parcial	0,83	0,17
C3	Apresentação de arquivos	1	Mínimo	Pleno	0,12	0,87
C4	Transferência de arquivos	1	Não atende	Não atende	0,5	0,5
C5	Gravação da videoconferência	1	Parcial	Parcial	0,5	0,5
C6	Compartilhamento de tela	1	Pleno	Parcial	0,83	0,17
C7	Limite de participantes	1	Pleno	Pleno	0,5	0,5
C8	Controle de áudio e vídeo por moderador	1	Pleno	Parcial	0,83	0,17
C9	Agendar conferência	1	Não atende	Pleno	0,1	0,9
C10	Enquete	1	Pleno	Não atende	0,9	0,1
C11	Integração de cadastro de usuários	9	Pleno	Pleno	4,5	4,5
C12	Integração de bate-papo	9	Mínimo	Minimo	4,5	4,5
C13	Integração de gravação	9	Parcial	Parcial	4,5	4,5
C14	Integração de cursos e grupos	9	Mínimo	Pleno	1,08	7,83

(conclusão)

C15	Integração de agenda	9	Não atende	Pleno	0,9	8,1
C16	Integração de enquete	9	Não atende	Não atende	4,5	4,5
C17	Integração de compartilhamento de arquivos	9	Não atende	Não atende	4,5	4,5
C18	Acesso por Dispositivos Móveis	9	Não atende	Mínimo	2,25	6,75
Pontuação Total					32,67	49,23

7 CONCLUSÃO

Os ambientes virtuais, como o Moodle, têm muitos recursos a oferecer e, se bem aproveitados, podem produzir entusiasmo e interesse nos alunos. Além disso, esses recursos podem também enriquecer as aulas presenciais, sendo alternativas aos tradicionais questionários respondidos em papel. Contudo, ainda é uma área a ser explorada, em vista de que podem ser criadas novas ferramentas.

Ter a opção de comunicação via videoconferência pode fazer uma grande diferença no aprendizado, já que elimina ruídos na comunicação e humaniza o ensino a distância. A videoconferência, por trabalhar com o sentido da visão e possibilitar discussões e trocas de saberes, pode exercer grande influência na aquisição de conhecimento.

De fato, os ambientes virtuais tornam-se ainda mais atrativos quando oferecerem o recurso da videoconferência, visto que este não se limita apenas à sua função principal, entretanto, transmite imagem e som, também possui muitos outros recursos.

Considerando o fato do Moodle não dispor nativamente de videoconferência, este trabalho se propôs a avaliar as ferramentas de videoconferência BigBlueButton e OpenMeetings, para pontuar suas características e verificar qual é a mais apta à integração com o Moodle, para isso inicialmente foram necessárias as instalações dos ambientes Moodle e dos servidores das aplicações BBB e OM, bem como suas dependências e os módulos das aplicações no Moodle.

Notou-se que a instalação da BigBlueButton é bem restritiva quanto a sistemas operacionais, pois só é compatível com o Ubuntu e ainda somente na versão 14.04, e exige a arquitetura x64, poderia ser trabalhada a compatibilidade com mais ambientes. Também nota-se que a instalação do Moodle, após a instalação de suas dependências, é prática e facilitada por ser toda em modo gráfico por meio de página *web* e não depender de comandos de texto. Também o Moodle tem um excelente sistema de adição de módulos é muito simples e rápido, mas tentar instalar um módulo de versão incompatível com o ambiente pode gerar complicações, estas também poderiam ser trabalhadas pela comunidade Moodle.

A aplicação do método MAH direcionou o caminho do processo de avaliação, a formulação da lista de critérios foi fundamental para a análise das ferramentas e verificação da mais adequada. A criação das matrizes permitiu a visualização de quais aspectos cada ferramenta atende melhor. O sistema de pontuação foi importantíssimo para se chegar a conclusões, pois através somente de avaliações descritivas é difícil a percepção de qual ferramenta tem melhor desempenho, principalmente por terem sido avaliados 18 critérios.

Pelos testes das aplicações pode-se constatar que a BigBlueButton e a OpenMeetings possuem ótimos recursos e partilham de muitas funções semelhantes, ambas possuem características básicas de uma ferramenta de videoconferência, como quadro branco, bate-papo, gravação da conferência e o papel de moderador e podem ser utilizadas para videoconferência integradas ao Moodle, ou de forma independente.

A OpenMeetings possui o recurso de enquete e controle remoto de tela, não presentes na BigBlueButton, entretanto esta última se destacou por oferecer um maior nível de integração com o Moodle.

Pontos que fazem a BBB se sobressair são a integração com os grupos de usuários do ambiente Moodle, que possibilita criar uma sala de videoconferência para cada grupo automaticamente, a integração com a agenda do Moodle, e também por apresentar melhor desempenho, mesmo que falho, ao ser acessada por dispositivos móveis. Apesar da interface não ter sido avaliada pelos critérios vale salientar que a BBB possui uma interface mais limpa, com aspecto mais moderno e profissional, além de possuir um *layout* personalizável.

Este estudo pode contribuir para a área da educação, colaborar especialmente com instituições que utilizam o Moodle, indicando qual a ferramenta de videoconferência que proporciona mais vantagens no uso integrado ao Moodle, também contribui para análise e escolha de uma ferramenta de videoconferência para uso independente do Moodle, Além disso este estudo apresentou vantagens no uso da interatividade e na interação com professores e colegas, incentivando sua aplicação nos processos de ensino-aprendizagem, bem como a utilização da videoconferência para esse fim.

Como sugestões para trabalhos futuros, poderia ser aperfeiçoado o acesso da BigBlueButton por dispositivos móveis, fazendo com que suporte a utilização de microfones, vídeo e áudio, pois sabe-se que o uso de tais dispositivos é massivo e só tende a aumentar. A implementação de recurso que dê o controle da transmissão de vídeo dos participantes ao moderador, a criação de uma borracha para o quadro branco ou a implementação da edição e exclusão de objetos do quadro, também nele poderia ser viabilizada a edição por mais de um participante ao mesmo tempo. Além disso, poderiam ser adicionados os recursos de controle remoto de tela, enquete e histórico de bate-papo.

REFERÊNCIAS

ALAVA, Seraphin et al. **Ciberespaço e formações abertas: rumo a novas práticas educacionais?** Porto Alegre: Artmed, 2002.

ALENCAR, Antônio Juarez; SCHMITZ, Eber Assis; CRUZ, Leôncio Teixeira. **Assistentes Virtuais Inteligentes: Conceitos e estratégias.** Rio de Janeiro: Brasport, 2013.

APACHE. **Apache OpenMeetings - Features and overview.** 2015. Disponível em: <<http://openmeetings.apache.org>>. Acesso em: 5 jun. 2015.

ARETIO, Lorenzo Garcia. **Educación a distancia hoy.** Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distância, 1994.

AURÉLIO, Ferrreira Buarque de Holanda. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa.** 1.ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1975.

BATES, Rejis; GREGORY, Donalt. Voice and Data Communications Handbook: Signature Edition. **McGraw-Hill Series on Computer Communications**, 1998.

BIGBLUEBUTTON. **BigBlueButton.** 2015. Disponível em: <<http://bigbluebutton.org>>. Acesso em: 5 jun. 2015.

BRASIL. **Decreto Federal nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005.** Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5622.htm>. Acesso em: 20 de mar. de 2015.

_____. Ministério da Educação. **Referenciais para elaboração de material didático para EaD no Ensino Profissional e Tecnológico.** 2007. Disponível em: <<http://www.etecbrasil.mec.gov.br/>>. Acesso em: 23 mar. 2015.

CALLONI, Allan. **Avaliação de softwares de gestão de risco.** Universidade de Caxias do Sul, Curso de Sistemas de Informação, 2012.

CAPTERRA (Texas). **Best LMS (Learning Management System) Software:** 2015 Reviews of the Most Popular System. 2015. Disponível em: <<http://www.capterra.com/learning-management-system-software/#infographic>>. Acesso em: 19 maio 2015.

CHAVES, Eduardo. **Technology in Education.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1999. Disponível em: <http://eepat.net/doku.php?id=educational_technology_i>. Acesso em: 26 mar. 2015.

COLINVAUX, Dominique. **Aprendizagem e construção/constituição de conhecimento: reflexões teórico-metodológicas**. Niterói: Pró-Posições, 2007.

COSCARELLI, Carla. Viana. (Org.) **Novas tecnologias, novos textos, novas formas de pensar**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

GOOGLE. **Hangouts**. 2015. Disponível em: <<http://migre.me/qpSRK>>. Acesso em: 17 jun. 2015.

GUAREZI, Rita de Cássia Menegaz; MATOS, Márcia Maria de. **Educação à distância sem segredos**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2009.

JORDÃO, Bruno Miguel da Cruz. PEREIRA, Susete Rodrigues. **A Análise Multicritério na Tomada de Decisão - O Método Analítico Hierárquico de T. L. Saaty**: Desenvolvimento do método com recurso à análise de um caso prático explicado ponto a ponto. 2006. Dissertação (Gestão de Empreendimentos) - Departamento de Engenharia Civil, Instituto Politécnico de Coimbra.

MACHADO, Glaúcio José Couri; FRANCISCO, Deise Juliana; MENDES, António Quintas; AMANTE, Lúcia. **Refletindo sobre a interação social em ambientes virtuais de aprendizagem**. Porto Alegre: 2005. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/13726/7959>>. Acesso em: 28 mar. 2015

MILLER, George Armitage. The magic number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. **Psychological Review**, Washington, vol. 63, n. 2, mar. 1956. Mensal.

MOODLE. **Open-source learning platform**. 2015. Disponível em: <<https://moodle.org/>>. Acesso em: 30 maio 2015.

MOTTA, Glaúcio Rodrigues; GAVA, Tânia Barbosa Salles. **As comunidades virtuais de aprendizagem como espaço de formação docente**. Serra,ES, 2011.

MORAES, Edmilson Alves de; SANTALIESTRA, Rodrigo. **Organizações em Contexto**: Modelo de decisão com múltiplos critérios para escolha de software de código aberto e software de código fechado. São Paulo, Metodista, Ano 4, n. 7, jun. 2008.

MORAES, Maria Cândida (Org.). **Educação a distância: fundamentos e práticas**. São Paulo: Unicamp/NIED, 2002.

MORAN COSTAS, José Manuel, **Mudanças na Comunicação Pessoal: gerenciamento integrado da comunicação pessoal, social e psicológica**. São Paulo: Paulinas, 1998.

_____. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias.** Informática na Educação: Teoria & Prática. Porto Alegre, vol. 3, set. 2000.

MÜLBERT, Ana Luisa; GIRONDI, Ariane; PEREIRA, Alice T. Cybis; NAKAYAMA, Marina K. **A interação em ambientes virtuais de aprendizagem: motivações e interesses dos alunos.** 2011. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/21972/12745>>. Acesso em: 28 mar. 2015.

NORBIS, Gaudenzio. **Didáctica y Estructura de Los Medios Audiovisuales.** Buenos Aires: Kapelusz, 1971.

PAPPA, Márcia Fernanda. **APLICAÇÃO DA METODOLOGIA AHP NA HIERARQUIZAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE QUALIDADE DO TRÂNSITO DAS CIDADES.** 2012. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Urbana, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2012. Disponível em: <<http://www.peu.uem.br/Discertacoes/MarciaPappa.pdf>>. Acesso em: 02 maio 2015.

PORTELLA, Fabiani Ortiz; BRIDI, Fabiane Romano de Souza (Organizadoras). **Aprendizagem: Tempos e espaços do aprender.** Rio de Janeiro: Wak Ed., 2008

REIS, E. **Aprendizagem e docência digital.** In: NOBRE, I.A. [et al.] Informática na educação: um caminho de possibilidades e desafios. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. Serra-ES, 2011.

RELVAS, Marta Pires. **Neurociência e educação: potencialidades dos gêneros humanos na sala de aula.** Rio de Janeiro: Walk Ed. 2009.

SAATY, Thomas Lorie; VARGAS Luis González. **Decision Making with the Analytic Network Process: Economic, Political, Social and Technological Applications with Benefits, Opportunities, Costs and Risks.** New York: Springer Science & Business Media, 2013.

_____. **Decision-making with the AHP: Why is the principal eigenvector necessary.** European Journal of Operational Research. Vol. 145, 2003.

_____. **Decision Making for Leaders: The Analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World.** 2.ed. Pittsburgh: University of Pittsburgh, 1990.

SARMENTO, Wellington et.al. **Avaliação de Usabilidade no Processo de Desenvolvimento Contínuo em Ambientes Virtuais de Aprendizagem: Um Estudo de Caso com o Ambiente SOLAR.** In: XXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2011.

SCHLEMMER, Eliane. Ambiente virtual de aprendizagem (AVA): uma proposta para a sociedade em rede na cultura da aprendizagem. **Aprendizagem em ambientes virtuais: compartilhando idéias e construindo cenários,** Caxias do Sul: Educus, 2005.

SELEME, Roberto Bohlen; MUNHOZ, Antonio Siemsen. **Criando universidades corporativas no ambiente virtual**. 1.ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011.

SILVA, Adelina Maria Pereira. **Processos de ensino-aprendizagem na era digital**. O Professor, Portugal, n.93. Alfragide: Caminho, mai.-ago., 2006. Disponível em: <<http://www.bocc.ubi.pt/pag/silva-adelina-processos-ensino-aprendizagem.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2015.

SILVA, Danilo Garcia da. **Análise sobre o uso dos relatórios de atividades do moodle no acompanhamento do processo de aprendizagem de alunos em cursos de graduação**. Cuiabá: 2011. Disponível em: <<http://www.ie.ufmt.br/ppge/dissertacoes/index.php?op=download&id=303>>. Acesso em: 08 abr. 2015.

UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL. **O que é**. Brasília: 2012. Disponível em: <<http://uab.capes.gov.br/index.php/sobre-a-uab/o-que-e>>. Acesso em: 22 mar. 2015.

WEBHUDDLE. **WebHuddle: Simple, Small, Secure**. 2015. Disponível em: <<https://www.webhuddle.com>>. Acesso em: 5 jun 2015