

INFORMÁTICA

AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM DA ESFCEX: CONSTRUINDO O SABER POR MEIO DE UM AMBIENTE DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO SEGURO E MULTIDISCIPLINAR

Alexandre Mendes de Vasconcellos ¹, Bruno Aparecido Capel Moretti ²
Cinthia Correa Fernandes Alves ³, Fábio Antero de Pulpa Melo Júnior ⁴
Fernando Nunes de Almeida ⁵, Jader Emilio da Silveira Lançanova ⁶
Nilson Sangy Junior ⁷, Paulo Rodrigo Leão Maia Brandão ⁸
Roberto da Silva Junior ⁹, Maxli Barroso Campos¹⁰

Resumo: O presente trabalho consiste em uma pesquisa exploratória com o objetivo de identificar problemas no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da Escola de Formação Complementar do Exército (EsFCEEx). Para tanto, foi realizado um estudo de caso, cujos instrumentos utilizados foram questionários aplicados aos oficiais alunos e instrutores do Curso de Formação de Oficiais 2016 da EsFCEEx e ao Chefe da Divisão de Telemática da EsFCEEx. Houve entrevistas abertas com um dos instrutores da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO), para identificar a composição da equipe responsável pela manutenção do AVA naquela escola e com a coordenadora do Núcleo de Educação à Distância (NEAD) da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Observou-se o funcionamento e organização dos conteúdos do AVA atual, além da realização de revisão bibliográfica. Como resultado, constatou-se a necessidade de reestruturação do ambiente virtual, na medida em que não atende às demandas atuais da EsFCEEx. Foi elaborada uma proposta de reestruturação contemplando um formato que permite melhor disposição das disciplinas, explorando diferentes recursos da plataforma Moodle. Foi empregada uma das versões mais atualizadas e estáveis dessa plataforma, com aplicação de técnicas de hardening, além da produção de diversos documentos que servem de embasamento para sua criação e implantação, seguindo as melhores práticas, que poderão ser utilizadas na implementação de ambientes similares.

Palavras-chave: Tecnologia educacional. Ambiente virtual de aprendizagem. Educação a distância.

¹ Bacharel em Administração. Especialista em aplicações complementares às ciências militares. Escola de Formação Complementar do Exército. avasconcelos80@gmail.com

² Bacharel em Sistemas de Informações. MBA em Análise de Sistemas e Telecomunicações. Especialista em aplicações complementares às ciências militares. Escola de Formação Complementar do Exército. brunoacmoretti@gmail.com

³ Bacharel em Direito. Especialista em Direito Processual Civil. Especialista em aplicações complementares às ciências militares. Escola de Formação Complementar do Exército. cinthiacfaves@gmail.com

⁴ Bacharel em Sistemas de Informação. Especialista em Governança de Tecnologia da Informação. Especialista em aplicações complementares às ciências militares. Escola de Formação Complementar do Exército. fabioantero@gmail.com

⁵ Bacharel em Ciências da Computação. Especialista em aplicações complementares às ciências militares. Escola de Formação Complementar do Exército. nandocomp@gmail.com

⁶ Bacharel em Sistemas de Informação. Especialista em Design Instrucional para EaD. Especialista em aplicações complementares às ciências militares. Escola de Formação Complementar do Exército. jadder.sil@gmail.com

⁷ Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Especialista em aplicações complementares às ciências militares. Escola de Formação Complementar do Exército. nilson.sangy@gmail.com

⁸ Bacharel em Sistemas de Informação. Especialista em aplicações complementares às ciências militares. Escola de Formação Complementar do Exército. prbrandao@hotmail.com

⁹ Bacharel em Ciências Contábeis. Especialista em aplicações complementares às ciências militares. Escola de Formação Complementar do Exército. betojrcont@gmail.com

¹⁰ Major do Quadro Complementar de Oficiais. Instrutor da Div Ens/EsFCEEx. Graduado em Tecnologia de Processamento de Dados. Mestre em Sistemas e Computação pela Universidade de Salvador. mc campos.2004@gmail.com

Abstract: This work consists of an exploratory research in order to identify problems in the Learning Management System (LMS) of the Escola de Formação Complementar do Exército (EsFCEEx). Therefore, we conducted a case study, applying questionnaires to official students and teachers Officers Training Course 2016 of EsFCEEx, and the Head of IT Division. There were open interviews with one of the instructors of Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) to identify the composition of the team responsible for maintaining the LMS that school, and with the coordinator of the E-Learning Core of the Universidade Federal da Bahia (UFBA). It was observed the operation and organization of the contents of the current LMS. In addition, a literature review was carried out. As a result, there was the need for restructuring of the virtual environment, considering that the present LMS does not meet the current demands of EsFCEEx. In this way we created a restructuring proposal contemplating a format that allows better arrangement of disciplines, exploring different features of Moodle platform. Was employed one of the latest versions and stable of that platform, application hardening techniques, and the production of various documents that form the basis for its creation and implementation, following the best practices that can be used in the implementation of similar environments.

Keywords: Educational technology. Learning management system. E-learning.

1 INTRODUÇÃO

A Era da Informação, consolidada no século XX, impacta o modo de vida da sociedade atual. As pessoas já crescem rodeadas de diversos recursos tecnológicos e empregando redes de dados cada vez mais rápidas, executando serviços compartilhados em diversas localidades e de forma praticamente simultânea. Essa nova realidade acaba demandando a implementação de soluções que viabilizem o acesso rápido e fácil à informação, independentemente da hora e do lugar em que se encontre o indivíduo (LEMOS, 2002). Nesse contexto, surgem inovações no ramo do ensino-aprendizagem que revolucionam o próprio ato de ensinar nas instituições, tais como a construção e implementação de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA). Segundo Leite (2016, n.p), “cursos completos podem ser conduzidos em ambientes virtuais de ensino-aprendizagem, organizados em grupos de alunos e instrutores/tutores, simulando uma sala de aula onde os alunos se encontram em espaços e tempo diferentes, conforme desejarem”.

Visando a atender a essa demanda, surgiram sistemas de informação utilizados como AVA ou Learning Management System (LMS), que consistem em plataformas eletrônicas especializadas na distribuição e na gestão de cursos em ambiente virtual, possibilitando o armazenamento e a organização de recursos de aprendizagem, tais como bibliotecas virtuais, textos e materiais de apoio ao estudo, assim como recursos e ferramentas

de comunicação e avaliação de desempenho (ABBAD, 2007). Os AVA reúnem, de forma harmoniosa, diversas funções inerentes às atividades desempenhadas por docentes e discentes na modalidade de educação à distância.

A Escola de Formação Complementar do Exército (EsFCEEx), instituição de ensino superior vocacionada para formação de Oficiais do Curso de Formação de Oficiais do Quadro Complementar do Exército (CFO/QC), alinhada a essa nova metodologia de ensino, implementou em 2008 um AVA baseado na plataforma Moodle, com o objetivo de potencializar e agregar essa metodologia ao já consolidado processo de ensino-aprendizagem aplicado às diferentes disciplinas presenciais.

Tendo em vista a preparação e as novas exigências do ensino por competências que será implantado no ano de 2018 na EsFCEEx, este trabalho teve por objetivo verificar se o atual AVA empregado na EsFCEEx atende às atuais e futuras exigências do corpo docente e discente do CFO/QC de forma a subsidiar a proposta de construção de um novo AVA.

Uma das principais preocupações da proposta foi identificar como disponibilizar um novo AVA seguro e alinhado às melhores práticas de segurança da informação do mercado. Nesse sentido, foram identificados quais controles de segurança da informação não estavam sendo contemplados na atual infraestrutura, mas que seriam essenciais para que os dados e informações considerados sensíveis disponibilizados no ambiente fossem preservados.

Após mapeados os controles de segurança, um novo AVA foi instalado e configurado com aplicação de uma técnica chamada de *Hardening*¹⁰, possibilitando a construção de um ambiente mais seguro e menos vulnerável a ataques de rede.

Ao final do trabalho foi elaborado e implementado uma proposta de reestruturação do AVA da EsFCEEx, tendo como principal contribuição o fato de que todo processo de pesquisa aplicado no estudo de caso pode ser replicado em outras Organizações Militares do Exército Brasileiro.

1.1 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho consiste em verificar se o atual AVA empregado pela EsFCEEx atende as atuais e futuras exigências do seu corpo docente e discente e apresentar um projeto de reestruturação deste ambiente de ensino-aprendizagem alinhado às necessidades CFO/QC.

A fim de viabilizar a consecução do objetivo geral de estudo, foram formulados os seguintes objetivos específicos:

a) identificar a percepção do corpo docente e discente da EsFCEEx no uso do atual AVA;

b) implementar um novo AVA, buscando atender às oportunidades de melhorias identificadas nos levantamentos de pesquisa;

c) implementar um novo AVA, seguindo as melhores práticas de segurança da informação do mercado;

d) elaborar uma proposta para composição de uma equipe de trabalho para as atividades de suporte, planejamento e construção de cursos no novo AVA na EsFCEEx e em apoio às atividades do Curso de Aperfeiçoamento Militar do Quadro Complementar de Oficiais (CAM do QCO).

1.2 Procedimentos Metodológicos

Esta pesquisa científica, quanto à natureza, é uma pesquisa aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Quanto à abordagem, pode ser considerada qualitativa, pois se preocupa com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais. Quanto aos objetivos, é uma pesquisa exploratória, pois tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses (GIL, 2002). Quanto aos procedimentos é um estudo de caso aplicado na Escola de Formação Complementar do Exército (EsFCEEx), e como propósito visa a atender aos interesses de investigação profunda e exaustiva de um ou poucos objetos, possibilitando o conhecimento amplo e detalhado do mesmo; é um estudo empírico que pesquisa um acontecimento atual dentro do seu contexto, utilizando várias fontes de evidência (GIL, 2002).

Por meio dos instrumentos de coleta de dados foram testadas as seguintes hipóteses: a) o AVA da EsFCEEx não está adequado

¹⁰ É um processo de mapeamento das ameaças, mitigação dos riscos e execução das atividades corretivas, com foco na infraestrutura e objetivo principal de torná-la preparada para enfrentar tentativas de ataque (TERPSTRA, 2004).

às necessidades acadêmicas do CFO; b) os requisitos técnicos e de segurança implantados no AVA em uso atualmente na EsFCEEx estão adequados e seguem as melhores práticas; e c) a estrutura administrativa que dá suporte ao AVA da EsFCEEx precisa ser reestruturada e não segue as melhores práticas.

Os instrumentos escolhidos para coleta de dados foram: questionários, entrevista aberta e observação direta. Foi utilizada a ferramenta *online* LimeSurvey da Seção Técnica de Ensino (STE) da própria Escola para aplicação dos questionários ao corpo docente e discente do CFO 2016, e também aplicado um questionário técnico ao Chefe da DT da Escola.

A primeira entrevista foi realizada de forma presencial com um instrutor da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais - EsAO, quando da sua visita à EsFCEEx, em meados de abril de 2016, e teve por objetivo conhecer a forma como os cursos desenvolvidos no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais (CAM) são disponibilizados naquele estabelecimento de ensino, assim como levantar como está estruturada a seção que coordena as atividades de EAD.

A segunda entrevista, fruto da iniciativa do Chefe da SE-2 (Informática) e orientador desta pesquisa, foi realizada de forma presencial com profissionais que trabalham no Núcleo de EAD – NEAD da Universidade Federal da Bahia (UFBA), setor ligado à Superintendência de Tecnologia da Informação da própria Universidade, e teve por objetivo conhecer a estrutura de uma seção de EAD, a

estrutura tecnológica que dá suporte atualmente aos cursos mantidos pelo NEAD, como se dá o uso da plataforma Moodle e aspectos de inovação que poderiam ser aplicados na EsFCEEx.

A UFBA utiliza a metodologia de EAD desde o ano de 2004, apoiando disciplinas presenciais e cursos inteiramente à distância, como por exemplo o curso de Licenciatura em Matemática. Atualmente possui mais de 29.000 usuários utilizando a plataforma EAD mantida pelo NEAD.

Com relação ao uso de questionários, eles foram construídos contendo questões abertas, fechadas e de múltipla escolha, visando a coletar informações com objetivos diferentes, para apoiar a pesquisa. A técnica de levantamento de dados, por meio de questionários, foi aplicada à equipe de instrutores da Divisão de Ensino (DE) e da Companhia de Alunos (CA) e ao chefe da Divisão de Telemática (DT), todos da própria EsFCEEx. Cada grupo recebeu um questionário com um conjunto de questões diferentes, com a finalidade de avaliar o atual AVA utilizado pela EsFCEEx, sem identificar os respondentes e garantindo assim o sigilo e a privacidade dos participantes.

O questionário aplicado aos alunos visava a verificar sua percepção quanto à acessibilidade, interface e organização do AVA. O questionário foi planejado para que fosse possível, também, saber a opinião, individualmente, sobre diversos aspectos do sistema utilizado no AVA.

Os alunos foram convidados a indicar recursos que atualmente não são usados mas que poderiam ser

interessantes em uma nova versão da plataforma, assim como apontar problemas e sugerir modificações; já o questionário aplicado aos instrutores teve por objetivo identificar suas dificuldades no uso da plataforma atual, apontar erros no sistema que estariam causando impactos na sua utilização e sugestões de melhorias. Constituíram sujeitos da pesquisa 63 alunos do CFO do Quadro Complementar de Oficiais e 15 instrutores.

Um segundo modelo de questionário foi aplicado ao chefe da DT da EsFCEx, a fim de coletar dados acerca do ambiente computacional que atualmente dá suporte ao AVA, visando a identificar problemas que poderiam trazer riscos e vulnerabilidades ao pleno funcionamento do ambiente.

Além dos questionários e entrevistas, foi realizada também uma revisão bibliográfica sobre o tema proposto, cujo objetivo foi validar e desenvolver a análise dos dados identificados, além de fornecer diretrizes para a elaboração do projeto interdisciplinar.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão da literatura

Braga (2001) diz que a evolução constante da tecnologia está impulsionando a educação para novos rumos, enfatizando a utilização de novas ferramentas e propiciando uma evolução no processo de ensino/aprendizagem. Nota-se claramente que a educação na era da informação sofre diversas mudanças. Caso contrário, permaneceria estagnada em dissonância com a constante

demanda por inovação.

As potencialidades dos AVA, fundamentais à modalidade de EaD, podem ser igualmente exploradas no ensino presencial. A simples viabilização do acesso ao ambiente ao estudante por meio da Internet contribui positivamente no aprendizado, pois

[...] fora dos limites físicos da instituição poderá potencializar o aprendizado, considerando que este estudante terá à sua disposição, a qualquer momento e em qualquer lugar que estiver conectado à internet, a sua sala de aula virtual com materiais didáticos que poderão ser revistos e atividades orientadas a serem realizadas. (SANTOS et al., 2016, p. 94)

Dessa forma, para Leão, Rehfeldt e Marchi, (2013, p. 34), é o caso empregar um ambiente virtual mesmo em cursos presenciais, pois

Buscar a conciliação do ensino presencial com o ambiente virtual oportuniza ofertar atividades via internet, tirar dúvidas e promover discussões em relação ao conteúdo. Este novo espaço educativo pode vir a auxiliar no processo pedagógico. Também pode trazer vários benefícios na construção do conhecimento, uma vez que envolve os estudantes com os objetos de estudo, além de favorecer a interação e a coletividade.

No Brasil, a plataforma Moodle - Modular Object-Oriented Dynamic Learning - tem sido adotada por várias Instituições de Ensino Superior, bem como por órgãos públicos visando à capacitação de

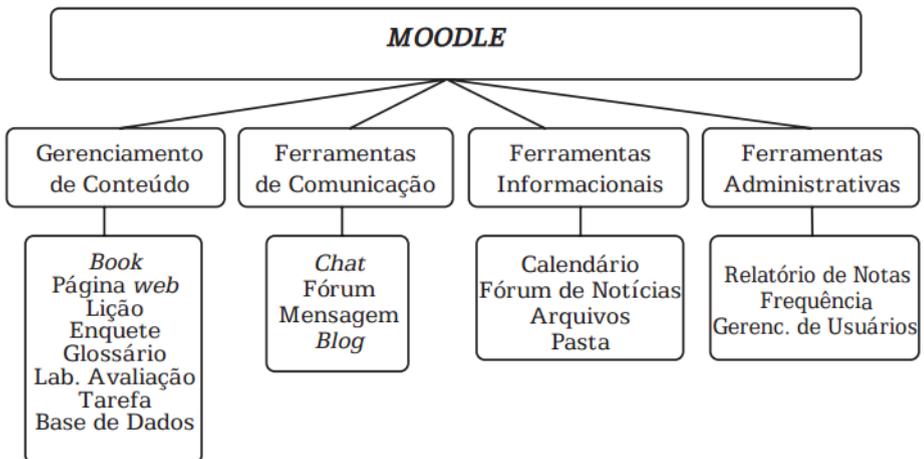
seus servidores, além de outras organizações. Sua utilização, no entanto, não está restrita ao âmbito de cursos e programas da modalidade à distância, passando a servir de suporte às atividades presenciais e semipresenciais (SANTOS et al., 2016).

O Moodle possui muitas funcionalidades que podem ser agrupadas por tipo. Na figura 1 são apresentados alguns exemplos das

ferramentas e recursos existentes no Moodle agrupados por similaridade.

A despeito das muitas funcionalidades do AVA, o desenho dos cursos não pode se resumir simplesmente à importação de conteúdo, mídias, criação de fóruns, atividades e outras ferramentas sem qualquer critério ou relação com as diretrizes do projeto pedagógico do curso.

Figura 1 – Exemplos de algumas ferramentas existentes no Moodle



Fonte: LACERDA e SILVA (2015).

O trabalho é mais complexo do que parece, e requer profissionais especializados para realizá-lo, como ensina Santos e colaboradores (2016, p. 95):

[...] é necessário contar com uma equipe multidisciplinar composta por programadores de computadores, web designers, designers instrucionais, pedagogos, entre outros, com atuação em áreas específicas, mas contribuindo para estruturar o ambiente educacional mais adequado

para a aprendizagem on-line.

Como destaca Silva (2013, p. 68), o uso de recursos e ferramentas requer planejamento adequado para que possam ser evitados excessos e impropriedades do ponto de vista técnico e pedagógico. Além disso, esses aspectos precisam ser trabalhados sem se descuidar da segurança da informação.

A segurança da informação (SI), tema bastante abordado na atualidade, compreende um conjunto de medidas, normas e procedimentos

destinados a garantir a integridade, a disponibilidade, a confidencialidade, a autenticidade, a irretratabilidade e a atualidade da informação em todo o seu ciclo de vida (BRASIL, 2001).

Dentre as normas e legislações que serviram de base para condução das atividades de pesquisa do grupo destacam-se a Cartilha Emergencial de Segurança de Tecnologia da Informação e Comunicações, cuja observância é obrigatória no âmbito interno do EB. Para compor tal cartilha, há diversas Instruções reguladoras, tais como as Instruções Gerais para Utilização da Rede Mundial de Computadores pelo Exército Brasileiro, 2ª Edição, 2015 (EB10-IG-01.010), as Instruções Gerais de Segurança da Informação e Comunicações para o Exército Brasileiro (EB10-IG-01.014), as Instruções Reguladoras Sobre Análise de Risco para Ambientes de Tecnologia da Informação do Exército Brasileiro – IRRISC (IR-13-10), e as Instruções Reguladoras sobre Segurança da Informação nas Redes de Comunicação e de Computadores do Exército Brasileiro – IRESER (IR

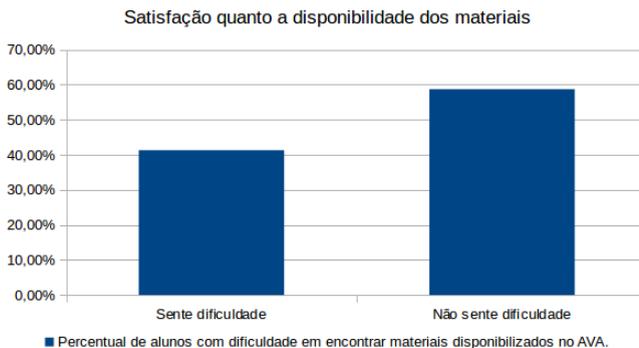
13-15), que devem ser seguidas e servem de orientação para os profissionais de informática por ocasião da implantação ou gestão de recursos e sistemas de informação.

2.2 Resultados e Análise de Dados

2.2.1 Adequação do atual AVA da EsFCEX às necessidades do CFO

Fruto da aplicação do questionário aos oficiais alunos do CFO 2016 foi gerado o gráfico 1, apresentado abaixo, que representa o índice de satisfação dos alunos quanto à facilidade em encontrar os materiais disponibilizados pelos instrutores na plataforma. Ainda que a maioria tenha respondido não sentir dificuldade em encontrar e acessar os materiais (cerca de 60%), existe um alto índice de insatisfação dos usuários com relação ao mesmo aspecto (40%), o que indica que o mecanismo de busca presente na ferramenta e a distribuição e organização das disciplinas devem ser revistos e tratados na proposta desta pesquisa.

Gráfico 1 – Percentual de alunos com dificuldade para encontrar o material no AVA

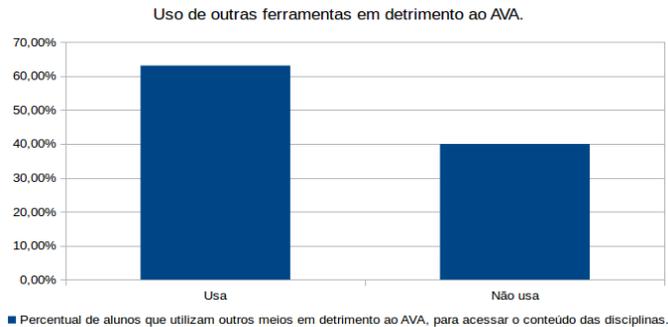


Fonte: elaborado pelo autor (2016)

Uma das perguntas contempladas no questionário aplicado aos alunos consistia em identificar se os instrutores disponibilizavam materiais das disciplinas por outros meios e não pelo AVA, como por exemplo Gmail e WhatsApp, em detrimento ao próprio AVA da escola. O resultado

da pesquisa, demonstrado no gráfico 2 evidenciou que diferentes materiais são disponibilizados em outras plataformas de tecnologia e que 63,04% dos alunos acabam não dando preferência ao AVA como meio principal para compartilhar materiais ou mesmo discutir assuntos das disciplinas.

Gráfico 2 – Percentual de alunos que utilizam outro meio para ter acesso ao material



Fonte: elaborado pelo autor (2016)

Foi verificado que 95% dos alunos não sentem dificuldade em acessar o sistema, como demonstra o gráfico 3. No entanto, foi comprovado que a classificação dada por cerca de 22% dos alunos quanto à interface do sistema não é satisfatória e, segundo

sugestões apresentadas por meio de respostas abertas, seria necessário um trabalho de reformulação do atual *template* usado de forma a propiciar uma melhor distribuição e organização das disciplinas.

Gráfico 3 – Percentual de alunos com relação à percepção de dificuldade de acesso



Fonte: elaborado pelo autor (2016)

Para balizar o trabalho de pesquisa e poder empregar as sugestões e oportunidades de melhorias na proposta deste trabalho, segue uma análise resumida das questões objetivas dos questionários:

- 40% dos alunos sentem dificuldade em encontrar materiais das disciplinas do curso;
- 88% dos alunos não utilizam o AVA como canal principal para discussão sobre os assuntos referentes às disciplinas do curso;
- 79% dos alunos tem facilidade em realizar downloads de materiais no ambiente virtual;
- 56% dos alunos sentem falta de um maior emprego de recursos audiovisuais por parte dos instrutores.

O levantamento realizado, por meio da aplicação de questionário ao corpo discente do curso, foi fundamental para analisar a usabilidade do atual AVA e as necessidades de melhorias desse ambiente de ensino, o que contribuiu para confirmar uma das hipóteses de pesquisa, indicando que a atual plataforma de ensino a distância precisa ser reformulada.

Outro viés do questionário foi possibilitar ao aluno, por meio de respostas abertas, expor sua opinião acerca do que precisaria ser contemplado na formulação de um novo AVA para EsFCEx. Os alunos foram convidados a descrever recursos que seriam interessantes para a plataforma, apontar problemas e sugerir modificações.

Ao serem questionados sobre quais aspectos dificultavam o acesso aos materiais das disciplinas, alguns alunos destacaram problemas na organização das disciplinas, o que mais uma vez evidencia a clara necessidade de uma atualização no sistema e de sua interface.

Alguns problemas identificados nessas perguntas sobre o uso da recente plataforma podem ser resumidas nos seguintes comentários retirados da pesquisa:

- “Cada disciplina organiza de uma forma diferente. As vezes têm muitos arquivos misturados: slide do professor junto com manual, legislação, vídeo etc”;
- “A organização das matérias dificulta um pouco”;
- “É confuso, muita informação antiga. As informações novas não ficam destacadas.”.

Quando questionados sobre que aspectos da interface poderiam ser melhorados para a utilização mais agradável do ambiente virtual, algumas respostas foram:

- “O layout da plataforma poderia ser mais amigável”;
- “Separação mais visível entre as disciplinas”;
- “Informações mais claras. A estruturação prejudica a gente a achar material”;
- “Menos links para chegar ao material desejado”;
- “Diminuir a quantidade de links a mostra”;
- “Menos links e separados por tópicos”;
- “Organização por meio de ícones grandes e coloridos”;
- “A interface gráfica deve ser mais limpa de modo a oferecer apenas as opções de cursos que

tenham conteúdo e que tenham relevância ao usuário”.

Estes resultados comprovam que, na percepção dos alunos, o AVA atual é inadequado e precisa, de fato, ser reestruturado. Pelas respostas descritivas é possível identificar com maior sensibilidade a impressão dos alunos acerca do sistema.

Os resultados do questionário aplicado aos instrutores também indica a necessidade de reestruturação do AVA.

Quando instrutores das disciplinas do CFO da EsFCEEx foram questionados sobre quais outros recursos da metodologia em EAD consideravam importantes de serem disponibilizados para seu corpo docente e discente, alguns instrutores responderam:

- “Laboratório de áudio e vídeo.”;

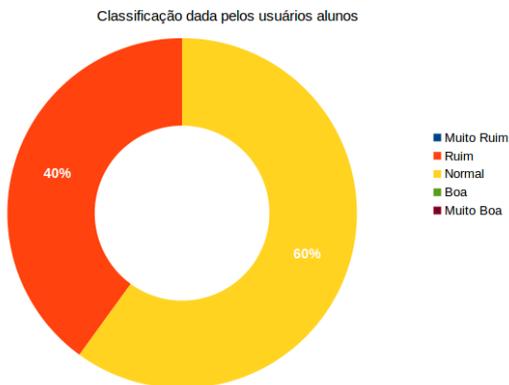
- “O AVA é um recurso auxiliar que deve ser bem encaixado com nossa proposta pedagógica.”; e

- “O primeiro passo é quebrar as resistências no tocante ao uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) devem ser integradas ao currículo

da EsFCEEx. Nesse sentido, cabe à Divisão de Ensino desenvolver ações para capacitar seu corpo de instrutores para que integrem as tecnologias em suas disciplinas. Ressalto, ainda, que a DE deve buscar meios para que seus instrutores participem de cursos, seminários, simpósios nas áreas de Educação e Tecnologias. Acredito que instrutores bem capacitados e motivados terão condições de estimular seus alunos para que também utilizem as tecnologias educacionais em seus processos de aprendizagem.”.

As respostas dos instrutores indicam a necessidade de emprego de recursos de tecnologia da informação para apresentar conteúdos mais atrativos, por meio de produção de material audiovisual, e flexível para poder suportar a metodologia de ensino por competências em um ensino na modalidade presencial. Também indicou a necessidade de formulação de uma adequada proposta pedagógica para atender aos objetivos acadêmicos do CFO e a capacitação do corpo docente da EsFCEEx no emprego da metodologia de EAD.

Gráfico 4 – Classificação dada pelos instrutores quanto à interface do AVA
Impressão dos alunos quanto à interface.



Fonte: elaborado pelo autor (2016).

No gráfico 4 foi possível comprovar que 40% do corpo docente considera a interface do AVA ruim. Esse resultado indica que o AVA da EsFCEEx não está, ao menos em parte, adequado às necessidades acadêmicas da Escola.

Diante dos levantamentos apresentados, não resta dúvida de que o AVA da EsFCEEx não está adequado às necessidades acadêmicas do CFO e precisa ser reestruturado, confirmando assim a primeira hipótese de pesquisa indicada no trabalho.

2.2.2 Os requisitos técnicos e de segurança do atual AVA

O questionário aplicado ao chefe da Divisão de Telemática (DT) da EsFCEEx evidencia dados importantes para apontar o quão seguro e confiável está o atual AVA. Também foi apresentado como um dos óbices para manter o atual AVA menos vulnerável e suscetível a ataques de rede o fato da DT encontrar dificuldades para realizar uma constante manutenção dos equipamentos servidores e, por conseguinte, manter um processo de atualização e aplicação de *patches* (correções) de segurança.

Outro aspecto identificado no questionário aplicado ao chefe da DT foi a não existência, atualmente, naquela divisão de uma equipe responsável pela solução de incidentes de segurança de rede.

Um ponto positivo verificado no levantamento de pesquisa foi que a DT mantém uma política de *backup* para manutenção do AVA usado na EsFCEEx, demonstrando a correta preocupação da equipe com a manutenção do sistema, atendendo,

assim, as recomendações do art. 23 da Diretriz de Segurança da Informação e Comunicação do Sistema de Telemática do Exército (DSIC/SisTEx).

Um dos pontos questionados foi com que frequência o Moodle utilizado no AVA da EsFCEEx é atualizado, e como resposta nos foi apontado que o sistema é atualizado com uma frequência superior a um ano. Esse fato vai de encontro com o prescrito no inciso XIV do art. 37 – DSIC, tendo em vista que usualmente as atualizações do ambiente Moodle são disponibilizadas com uma frequência bimestral.

O Chefe da DT, quando questionado se existe um Plano de Tratamento de Incidentes de Segurança definido, respondeu que não e confirmou ainda que já teria ocorrido um incidente de segurança envolvendo o AVA. Outro aspecto preocupante evidenciado é o fato de que o AVA da EsFCEEx não está em conformidade com as orientações definidas na Cartilha Emergencial de Segurança do Departamento de Ciência e Tecnologia e que, além disso, não foram realizados quaisquer testes de vulnerabilidade na plataforma para identificar o nível de vulnerabilidade a que o sistema estaria exposto.

Sendo assim, visando a mensurar a segurança do AVA, foi elaborado um quadro de verificação de vulnerabilidades *web*, que consta no APÊNDICE A, para analisar o nível de segurança do AVA atual, baseando-se no inciso I, do art. 14, do Anexo A da DSIC, o qual trata das normas de verificação de vulnerabilidades para ativos hospedados no SisTEx.

O questionário aplicado ao chefe da DT também procurou identificar se a equipe atual é suficiente para atender às necessidades do sistema; a resposta foi de que a equipe é insuficiente não somente em relação às necessidades do sistema, mas também em relação à evolução e manutenção das funcionalidades do *software* utilizado pelo AVA, ou seja, não existe equipe responsável por desenvolver aplicações complementares, visando a estender suas funcionalidades. No entanto, foi destacado que também não há solicitações por parte dos usuários para novas funcionalidades no AVA.

Ponto positivo e relevante que merece destaque neste levantamento é o fato da infraestrutura de suporte ao AVA contar com importantes equipamentos de proteção, tais como *Firewall* e equipamentos de prevenção de intrusão (*Intrusion Prevention System-IPS*) que possibilitam um maior nível de proteção e segurança do ambiente.

Neste sentido, por meio da análise das respostas do Chefe da DT, refutou-se a hipótese de que os requisitos técnicos e de segurança, implantados no AVA em uso atualmente na EsFCEEx, estão adequados e seguem as melhores práticas, havendo a necessidade de serem revistos, para que o ambiente esteja em conformidade com as principais recomendações de segurança definidas pelo EB.

2.3 Proposta de solução

De acordo com os levantamentos realizados, por meio de aplicação de questionários e

entrevistas, foi possível identificar a necessidade de reestruturação do AVA. Esses levantamentos permitiram identificar sugestões de melhorias que subsidiaram a proposta de reestruturação do ambiente, que contemplam, entre outras coisas: a instalação da versão mais nova do Moodle, atualmente disponível no ambiente do projeto; a aplicação de melhores práticas de segurança da informação, usando técnicas de *hardening* no sistema operacional e nas aplicações; a construção do ambiente, seguindo uma única identidade visual; organização da distribuição de conteúdo no ambiente para facilitar o acesso dos usuários; disponibilidade de novos recursos e ferramentas que possibilitam uma melhor troca e compartilhamento de informações e uma melhor aproximação entre tutor - professor - aluno.

Outro aspecto contemplado no trabalho a sugestão para a EsFCEEx estruturar uma equipe especializada subordinada à Seção de Pós-graduação da DE para atuar diretamente no planejamento do EAD, seja nas atividades de ensino do CFO, seja nas atividades de coordenação dos cursos do CAM QCO que a partir de 2016 passaram a ser, em parte, de responsabilidade da EsFCEEx.

Nos apêndices deste artigo está disponível toda a documentação produzida ao longo da pesquisa, que servirão para facilitar o entendimento dos passos seguidos pelo grupo de pesquisa na concepção do novo AVA, assim como também para servir como material de referência para outras OM que queiram implementar um AVA seguro e multidisciplinar.

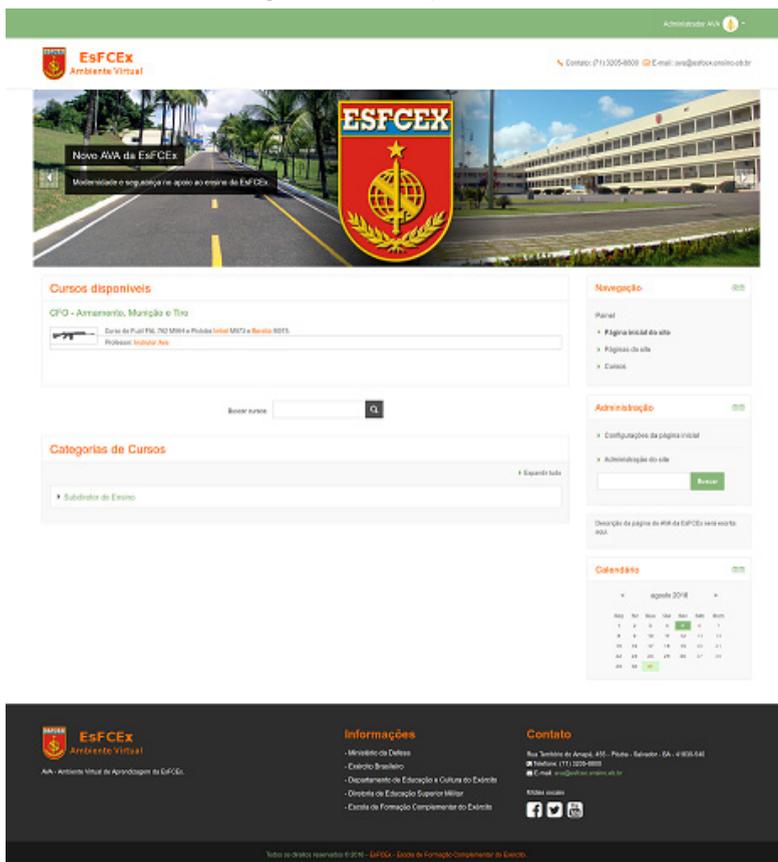
2.3.1 Instalação de um novo ambiente usando Moodle

Para materializar a proposta do trabalho, um novo AVA foi implementado como um caso prático de aplicação que exemplifica o funcionamento do sistema. O novo ambiente recebeu uma nova identidade visual e foi estruturado no sentido de conceber uma melhor organização dos conteúdos e melhor

aspecto visual, buscando tratar os aspectos negativos verificados nos resultados dos questionários e apontados pelos diferentes atores que usam o AVA da EsFCEEx.

Na Figura 2 pode ser visualizada a tela inicial do novo AVA, que recebeu mudanças significativas na organização e distribuição das disciplinas e das informações disponibilizadas no ambiente.

Figura 2 – AVA implementado



Fonte: elaborado pelos autores, 2016.

A plataforma Moodle foi instalada na versão 3.1+ (mais atualizada na época desta pesquisa), visando a disponibilizar ao corpo docente da EsFCEEx os recursos mais atuais e com viés inovador, como por exemplo uma interface responsiva (possibilidade de se adaptar aos mais diferentes tamanhos de tela dos dispositivos), e extensões para as funcionalidades do sistema, proporcionando melhores recursos para os usuários, sejam eles alunos ou instrutores.

Nos Apêndices A, B e C foram disponibilizados procedimentos operacionais padrão (POP) produzidos pelo grupo e adotados por ocasião da instalação e configuração de todo o ambiente, seja o sistema operacional, seja a base de dados ou a própria aplicação Moodle.

2.3.2 Otimização dos mecanismos de segurança da informação e comunicação

A pesquisa identificou alguns pontos que necessitavam ser melhorados sob o aspecto de segurança da informação. Foi verificado que não havia um Plano de Tratamento de Incidentes de segurança definido e que o AVA da EsFCEEx não estava em conformidade com as prescrições emanadas pela Cartilha Emergencial de Segurança do Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT). Além disso, o ambiente foi disponibilizado em produção sem ter passado por uma análise de vulnerabilidades ou de *pentest*. Sendo assim, o novo AVA foi implantado não só contemplando as principais recomendações de segurança definidas na Cartilha

Emergencial de Segurança da Informação, como também seguindo as recomendações de *Hardening* de sistema operacional e aplicações. Além disso, ao final, passou por um processo de análise de vulnerabilidades e *pentest* antes de ser colocado em produção.

Para que o ambiente virtual garanta os princípios de SIC, tais como confidencialidade, integridade e disponibilidade, foi necessária a correta preparação do sistema, buscando identificar exaustivamente possíveis brechas de segurança que por ventura podem ser exploradas por pessoas mal-intencionadas. Essas falhas na configuração podem ser permissões indevidas, ausência de validações, módulos desnecessários habilitados, entre outras. Para diminuir o nível de vulnerabilidade do novo AVA, ao instalar e configurar o sistema operacional e as aplicações necessárias para implementação do Moodle, aplicou-se o conceito de *hardening*, que é amplamente usado por especialistas em segurança da informação para robustecer adequadamente o sistema, desabilitando permissões indevidas e partes do sistema que não devam ser utilizadas a fim de diminuir a superfície de um possível ataque e implementando efetivamente os principais controles de segurança.

Após essa parte inicial do processo de concepção do novo ambiente, foi realizada uma análise de vulnerabilidades, tanto no antigo quanto no novo AVA, utilizando o quadro de verificação de vulnerabilidades web baseado no inciso I, do art. 14, do Anexo A da DSIC. Essa análise teve por objetivo identificar o nível de segurança de

ambos os ambientes e conseguir criar uma métrica de comparação entre eles. Como resultado, evidenciou-se uma melhoria de 34,73% no novo ambiente, ratificando que o novo AVA, por estar em conformidade com as legislações de segurança da informação, garante um melhor nível de proteção.

2.3.3 Estruturação de uma Seção de EAD

Com base nas entrevistas com a coordenadora do NEAD da UFBA e com o instrutor da EsAO, foi formulada uma proposta para criação de uma subseção de EAD para apoiar as atividades de aplicação da metodologia de EAD do CFO da EsFCEEx. Essa subseção ficaria subordinada à Seção de Pós-graduação da EsFCEEx. A proposta contempla a criação de uma seção estruturada segundo uma abordagem multidisciplinar e apresentada na forma de organograma na figura 3, inserindo-se na estrutura organizacional da EsFCEEx, conforme visualizado na figura 4.

Levy (2003) apud Araújo et al (2013) afirma que o planejamento

para cursos em EAD geralmente incide sobre orçamento e capacitação de pessoal e não sobre questões críticas pedagógicas. No entanto, a infraestrutura de tecnologia e a abordagem para novos métodos de execução e de orientação teórico-pedagógica não devem ser ignoradas. O plano curricular, o design instrucional e o estilo de instrução interferem diretamente sobre o planejamento estratégico para cursos em EAD, pois muitos docentes ainda rejeitam a ideia de mudar a forma de transmitir o conhecimento e continuam apostando em palestras interativas, atividades de grupos, em laboratórios fechados.

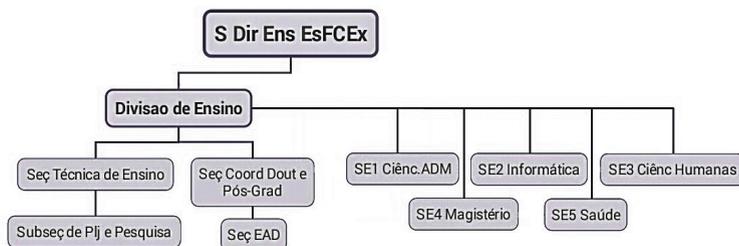
Outros docentes não adaptaram seus recursos didáticos às novas tecnologias, como os AVA e ferramentas multimídias. Além disso, as instituições mantêm o plano curricular de cursos em EAD atrelados aos padrões tradicionais de cursos presenciais, impondo um cronograma rígido e pouco prático para um perfil de aluno totalmente diferente e com necessidades mais específicas se comparados àqueles inscritos em cursos tradicionais.

Figura 3 – Seção de EAD



Fonte: elaborado pelos autores, 2016.

Figura 4 – Seção EAD no organograma de ensino da EsFCEEx



Fonte: elaborado pelos autores, 2016.

3 CONCLUSÃO

A necessidade de adequação do processo de ensino da EsFCEEx à nova metodologia de ensino por competência, aliado ao fato da Seção de Pós-graduação ter recebido a responsabilidade de coordenar, desde o ano de 2015, o Curso de Aperfeiçoamento Militar dos Oficiais do Quadro Complementar (CAM/QCO), que é desenvolvido todo em EAD, impôs à Escola novas exigências que refletem na estruturação de uma seção de EAD e na reestruturação de um novo AVA.

Um AVA bem construído pode dar suporte eficiente tanto para cursos a distância quanto presencial, devido à capacidade desses sistemas integrarem ferramentas de gerenciamento de conteúdo e de comunicação, informacionais e administrativas, e serem bastante flexíveis, permitindo que sejam estruturados segundo os objetivos pretendidos pela instituição.

Os resultados dos questionários aplicados aos oficiais alunos da EsFCEEx, aos instrutores das disciplinas e ao chefe da DT, aliados às entrevistas realizadas com o oficial da EsAO e com a coordenadora do NEAD/UFBA, indicaram que o AVA atual tinha alguns

problemas que necessitavam ser tratados, especialmente com relação à interface gráfica e melhorias nos aspectos de distribuição e acesso de conteúdo e de segurança.

A plataforma Moodle, pelas características que foram levantadas na revisão de literatura, atende satisfatoriamente as necessidades da EsFCEEx. No entanto, para que se possam atingir os objetivos educacionais pretendidos no processo de criação do AVA foi necessário considerar as demandas acadêmicas de seus usuários, bem como restrições de infraestrutura e segurança. Tal resultado pode ser mais facilmente alcançado se houver disponibilidade de uma equipe profissional de EaD capacitada para atuar continuamente junto ao ambiente.

Percebe-se, com o presente estudo, a importância de constituir uma equipe de EaD, para que a metodologia EAD aplicada no novo AVA possa efetivamente contribuir para que os objetivos educacionais definidos sejam alcançados. Nesse sentido, o trabalho também apresentou uma proposta de constituição de uma subseção de EAD subordinada à Seção de Pós-graduação da EsFCEEx, de forma a possibilitar um melhor planejamento

e aplicação da metodologia de EAD nos cursos desenvolvidos pela Escola.

A relevância deste trabalho decorre da importância que se deve dar à criação e ao emprego dos AVA de maneira alinhada com os objetivos educacionais do estabelecimento de ensino. Em relação à EsFCEx, particularmente, busca atender especialmente às necessidades dos seus usuários e às particularidades da instituição. Deve-se também destacar que a concepção de um novo ambiente mais intuitivo e interativo irá estimular a participação de todos os atores envolvidos no EAD e possibilitar um maior acesso aos conteúdos e atividades escolares, podendo impactar positivamente no desempenho escolar.

Cabe ressaltar que foram identificadas neste estudo as seguintes vantagens:

- a proposta apresenta uma solução com plataforma de software livre, modular, que pode ser customizada visando a atender particularidades específicas da escola;

- a plataforma Moodle oferece recursos avançados, como a adaptação automática da interface gráfica do ambiente aos diversos tipos de dispositivos móveis oferecidos pelo mercado;

- a implementação efetiva de mecanismos e recursos de segurança, o que reduz a probabilidade de exploração de uma vulnerabilidade e a superfície de ataque;

- a possibilidade de um cadastro único de usuário cria a oportunidade de uma simplificação de um processo operacional;

- a construção de um ambiente operacional com máquinas e equipamentos redundantes permite fácil e rápida manutenção, além de facilitar o escalonamento horizontal para, se necessário, fazer crescer o ambiente de forma rápida e segura.

Como contribuição deste estudo, produziu-se uma proposta de reestruturação do AVA da EsFCEx, onde todo o processo aplicado no estudo de caso pode ser usado e replicado como referência para outras OM que tenham interesse em implementar um AVA. Os POP podem ser úteis para outras OM que utilizem os mesmos recursos computacionais.

REFERÊNCIAS

ABBAD, Gardênia da Silva. Educação a distância: o estado da arte e o futuro necessário. **Revista do Serviço Público Brasília** 58 (3): 351-374 Jul/Set 2007.

ARAÚJO, Elenise Maria de. et al. A gestão da inovação na educação a distância. **Gest. Prod.** São Carlos, v. 20, n. 3, p. 639-651, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2013000300010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 29 julho de 2016.

BRAGA, Mariluci. Realidade Virtual e Educação. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. Volume 1, número 1, 2001.

BRASIL. Exército Brasileiro. Portaria nº 483, de 20 de setembro de 2001. **Aprova as Instruções Gerais de Segurança da Informação para o Exército Brasileiro (IG 20-19)**.

Disponível em: <<http://stir.citex.eb.mil.br/Documentacao/ig2019.pdf>>. Acesso em 30 jul. 2016.

_____. _____. Portaria nº 002-DCT, de 31 de janeiro de 2007.

Aprova as Instruções Reguladoras Sobre Análise de Riscos para Ambientes de Tecnologia da Informação do Exército Brasileiro - IRRISC (IR 13 -10). Disponível em: <http://www.1bcomsl.eb.mil.br/index.php?option=com_gory&id=1:legislacao&Itemid=149>. Acesso em 30 jul. 2016.

_____. _____. Portaria nº 004-DCT, de 31 de janeiro de 2007.

Aprova as Instruções Reguladoras Sobre Segurança da Informação e de Computadores do Exército Brasileiro - IRESER (IR 13-15). Disponível em: <http://www.1bcomsl.eb.mil.br/index.php?option=com_egory&id=1:legislacao&Itemid=149>. Acesso em 30 jul. 2016.

_____. _____. Portaria nº 803, de 30 de julho de 2014. **Aprova as Instruções Gerais de Segurança da Informação e Comunicações para o Exército Brasileiro (EB10-IG-01.014)** e dá outras providências. Disponível em: <http://www.1bcomsl.eb.mil.br/index_egory&id=1:legislacao&Itemid=149>. Acesso em 30 jul. 2016.

_____. _____. Portaria nº 445, de 19 de maio de 2015. **Aprova as Instruções Gerais para Utilização da Rede Mundial de Computadores pelo Exército Brasileiro (EB10-IG-01.010), 2ª Edição, 2015,** e dá outras

providências. Disponível em: <http://www.1bcomsl.eb.mil.br/index.php?option=com_gory&id=1:legislacao&Itemid=149>. Acesso em 30 jul. 2016.

GIL, A. Carlos. **Como elaborar projeto de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. ISO 27000. Disponível em: <<http://www.usjt.br/arq.urb/arquivos/abntnbr6023.pdf>>. Acesso em: 3 ago. 2016.

LEMOS, A. **Cibercultura:** tecnologia e vida social na cultura contemporânea. Porto Alegre, RS: Editora Sulina, 2002.

LACERDA, Anderson Lopes de; SILVA, Tatiana da; Materiais e estratégias didáticas em ambiente virtual de aprendizagem. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos.** (online), Brasília, v. 96, n. 243, p. 321-342, maio/ago. 2015.

LEÃO, Marcelo Franco; REHFELDT, Márcia Jussara Hepp; MARCHI, Miriam Ines. **O uso de um ambiente virtual de aprendizagem como ferramenta de apoio no ensino presencial.** Abakós, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 32-51, 2013.

LEITE, Maria Teresa Meirelles. **O ambiente virtual de aprendizagem Moodle: conteúdos pedagógicos.** Laboratório de educação a distância. UNIFESP, 2016. n.p. Disponível em: <www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/artigos/ava/textomoodlevirtual.pdf> Acesso em: 29 de julho de 2016,

SANTOS, Simone Andrade. et al.

Uso pedagógico do ambiente virtual de aprendizagem Moodle como Apoio a aula presencial. **Revista EdaPECI**. São Cristóvão (SE) v.16. n. 1, p.78-94 jan./abr. 2016 SILVA, Robson S. da. Moodle para autores e tutores. 3ª ed. São Paulo: Novatec Editora, 2013.

TERPSTRA, John. **Hardening Linux**. 1ª edição. Editora: Osborne - McGraw-Hil. 2004.