

Ambiente Virtual MOODLE Como Apoio ao Ensino Presencial de Programação Orientada a Objeto

Hélio Toshio Kamakawa¹, Angela Fontana Marques², Francisco Pereira Junior³

Resumo

A disciplina de Programação Orientada a Objeto (POO) é fundamental para o ensino de desenvolvimento de software no Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio ofertado pelo Instituto Federal do Paraná de Paranavaí. Justamente nesta disciplina, grande parte dos alunos possuem muitas dificuldades. Assim, a plataforma MOODLE foi utilizada para o apoio virtual do ensino presencial de POO. O experimento foi realizado com a separação dos alunos em um grupo de controle (GC) e um grupo experimental (GE), no qual, somente o GE teve o apoio virtual. A validação foi realizada em dois conteúdos com inversão dos papéis dos GE e o GC. Na validação do primeiro conteúdo, o GE obteve 28 pontos percentuais acima da média de acerto do GC que obteve 31%. Na validação do segundo conteúdo, o GE obteve 10 pontos percentuais acima da média de acerto do GC que obteve 45%. De forma geral, os resultados apresentam indícios de melhora do desempenho dos estudantes que tiveram apoio do MOODLE.

Palavras-chave: Ensino. Aprendizagem. MOODLE.

Abstract

The Object Oriented Programming (OOP) subject is fundamental for the teaching of software development in the Technical Course in Integrated High School Informatics offered by the Federal Institute of Paraná of Paranavaí. Precisely in this discipline, most students have many difficulties. Thus, the MOODLE platform was used for the virtual support of OOP classroom teaching. The experiment was carried out by separating the students into a control group (CG) and an experimental group (EG), in which only the EG had virtual support. The validation was performed in two contents with inversion of the roles of the EG and the CG. In the validation of the first content, the GE obtained 28 percentage points above the CG's average hit score of 31%. In the validation of the second content, the GE obtained 10 percentage points above the CG's average score of 45%. Overall, the results show evidence of improvement in the performance of students supported by MOODLE.

Keywords: Teaching. Learning. MOODLE.

¹ Instituto Federal do Paraná, Brasil, E-mail: helio.kamakawa@ifpr.edu.br. Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-9246-0060>

² Instituto Federal do Paraná, Brasil, E-mail: angela.marques@ifpr.edu.br. Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-4330-9222>

³ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. E-mail: fpereira@utfpr.edu.br. Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-8549-0699>

1 Introdução

O Instituto Federal do Paraná (IFPR) de Paranaíba tem como objetivo promover a formação profissional e humana por meio de uma educação inclusiva e de qualidade. Se por um lado a educação inclusiva representa um passo em busca de maior igualdade, por outro lado é também um desafio nesse mesmo sentido, pois é necessário garantir a cota na instituição e ao mesmo tempo, possuir meios para o ensino inclusivo e evitar a evasão.

A Programação Orientada a Objeto (POO) é uma das disciplinas técnicas de ensino de programação que compõe a grade curricular do Curso Técnico de Informática Integrado ao Ensino Médio (CTIEM) ofertado pelo IFPR de Paranaíba. Essa disciplina é a base fundamental para que o aluno adquira competências de desenvolvimento de um software.

O desenvolvimento de software requer conhecimentos prévios de lógica de programação, estrutura de dados, sistemas de persistência de dados, processos de desenvolvimento de sistemas e técnicas para modelagem do software. Características abstratas e distantes do cotidiano de muitos alunos, e assim, grande parte dos alunos sentem muitas dificuldades.

De acordo com Gomes, Henriques e Mendes (2008), as dificuldades de aprendizagens nas disciplinas de programação é um problema universal presentes em qualquer grau e sistema de ensino.

Nas palavras de Horn e Staker (2014), as dificuldades de aprendizagens poderiam ser amenizadas com inserção de mais professores para auxiliar nas dúvidas dos alunos, porém é inviável pelo alto custo. Assim, segundo os autores, implementar o ensino que permita que cada estudante avance a sua aprendizagem à medida que compreenda o conteúdo é um grande desafio.

A tecnologia pode fornecer recursos que facilite a coleta e o processamento de dados, e assim, gere informações que auxilie na compreensão do que ocorre no processo de ensino-aprendizagem (KAMAKAWA, MARQUES e LOPES, 2018).

Neste sentido, o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) pode ser utilizado para possibilitar o estudo além da sala de aula e refletir no aumento da qualidade do processo de ensino-aprendizagem, auxiliando nas disciplinas que apresentam um grau elevado de complexidade (HEIDRICH e ANGOTTI, 2010).

O AVA disponibiliza o ordenamento de tarefas e os recursos que são facilitadores do processo de organização e criação das atividades de cada etapa do programa educativo idealizado (SANTANA-ROSA, 2011).

Desta forma, utilizou-se o AVA Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment (MOODLE) para o apoio ao ensino presencial de POO, de forma que os alunos possam estender os estudos com auxílio de materiais contextualizados ao ensino presencial, e assim, permita identificar as dificuldades com a prática das atividades on-line, e conseqüentemente, ajudá-los a descobrir os processos que lhe permitirão progredir na aprendizagem.

Trata-se de um estudo experimental de cunho quantitativo, com objetivo de avaliar se o apoio virtual contribui no ensino presencial de POO, aplicada no contexto do CTIEM do IFPR de Paranaíba.

Este estudo é constituído de 7 seções. A 1ª apresenta o contexto da pesquisa, o objetivo e das justificativas que motivaram este estudo. A 2ª seção apresenta as características da disciplina de POO. A seção 3 é dedicado à apresentação da revisão de literatura, considerando as pesquisas existentes e os trabalhos correlatos nos últimos 10 anos. A 4ª

seção expõe os recursos utilizados, bem como os métodos utilizados para alcançar os objetivos deste estudo. A 5ª seção apresenta os resultados. As considerações finais e os agradecimentos estão respectivamente na 6ª e 7ª seção.

1.1 Justificativa

Por ser uma fase de adaptação, o ensino da linguagem de programação é introduzido com ênfase em rotinas, um paradigma estruturado que aliadas a resolução de problemas pontuais e de baixa complexidade gera projetos simplificados, tornando-os mais fáceis de aprender e de controlar o fluxo da estrutura do código.

Mesmo assim, Souza, Batista e Barbosa (2016) identificaram a predominância de problemas relativos à aprendizagem de conceitos de programação.

Os elevados níveis de insucesso em disciplinas onde são ensinados os conceitos de programação, em qualquer nível e sistema de ensino, é um problema universal que tem sido alvo de várias pesquisas (GOMES; HENRIQUES; MENDES, 2008).

A aprendizagem de POO requer conhecimentos prévios dos conceitos de programação. Um paradigma diferente, que exige um alto grau de abstração, tornando-os mais complexos, pois apresenta dependência funcional e temporal de diversos arquivos de um projeto de software.

Neste contexto, para a aprendizagem da POO, além das dificuldades fundamentais dos conceitos de programação, o estudante enfrenta a quebra de paradigma da programação estruturada para a POO.

De acordo com os estudos encontrados na revisão de literatura – seção 3 –, a utilização do AVA em disciplinas de alta complexidade

gera resultados positivos na aprendizagem, porém, não foi encontrado pesquisas/relatos do uso do AVA como apoio ao ensino de programação/POO.

Neste contexto, considerando que IFPR tem como objetivo promover a formação profissional e humana por meio de uma educação inclusiva e de qualidade (LEI Nº 11.892, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2008), este estudo se justifica pelo fato de buscar soluções que auxiliem nas dificuldades de aprendizagens da POO, um paradigma atual e muito relevante na formação profissional dos estudantes.

2 Fundamentação Teórica

Nesta seção são apresentadas as características e objetivos da disciplina de POO.

2.1 Programação Orientada a Objeto

O objetivo da disciplina de POO é o ensino do paradigma Orientado a Objeto na criação de sistemas computacionais – uma das competências mais difíceis de serem desenvolvidas no curso.

A disciplina é ministrada no período letivo anual dividido em 4 bimestres, com a carga horária total de 120 horas/aula – 50 minutos cada – distribuída em 3 aulas semanais realizadas no período matutino.

A disciplina envolve conhecimentos prévios, como: lógica de programação, estrutura de dados, sistemas de banco de dados, processos de desenvolvimento de software, requisitos de software, análise e projeto orientados a objetos, técnicas para modelagem de software e análise de requisitos orientada a objetos. Estes conhecimentos foram ministrados em outras disciplinas conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2: Conteúdos associados a disciplina de POO.

Disciplina	Série	CH	Ementa
Algoritmos e Linguagem de Programação I	1 ^a	160	Lógica de Programação. Algoritmos e seus elementos. Comentários. Tipos de dados. Variáveis. Constantes. Operadores. Atribuição. Expressões. Estrutura de seleção simples, múltipla e encadeada. Estrutura de repetição contada, com pré-condição e pós-condição. Subprogramação e passagem de parâmetros. Variáveis locais e globais. Ambiente Integrado de Desenvolvimento. Fundamentos de Componentes de Programação Visual.
Algoritmos e Linguagem de Programação II	2 ^a	80	Estruturas de dados homogêneas. Pesquisa e ordenação. Estruturas de dados dinâmicas. Estruturas de dados heterogêneas. Recursividade.
Banco de Dados	2 ^a	80	Introdução a banco de dados; Sistemas de banco de dados; Abordagem entidade-relacionamento; Abordagem relacional; Normalização; Dependência funcional; Projeto de banco de dados; Linguagem SQL.
Engenharia de Software	2 ^a	80	Introdução à engenharia de software; Importância do produto de software; Processo de desenvolvimento de software; Modelos de processos de software; requisitos de software; Ferramentas de apoio ao desenvolvimento de software; Qualidade de software. Fundamentos de gerência de projetos. Interface Homem-Máquina.
Análise e Projeto de Sistemas	3 ^a	80	Conceitos de análise e projeto orientados a objetos; Linguagem de modelagem unificada (UML) e seus diagramas; Conceituação e aplicação de técnicas para modelagem de software; Análise de requisitos orientada a objetos e modelagem de dados; Projeto de software orientado a objetos.

Conforme ilustra o Quadro 2, a disciplina de Algoritmos e Linguagem de Programação I foi ministrada na 1º série e possui a carga horária de 160 horas/aula. A ementa de cada disciplina está apresentada na 4º coluna do quadro.

O conteúdo programático do experimento foi composto pelo: Fundamentos de POO, Mapeamento Associação entre as Entidades (MA) e o Mapeamento de Herança (MH). No primeiro conteúdo foi abordado: classes, atributos, métodos e objetos. Já no segundo, foi ministrado: associação, agregação, composição, entidade associativa, mapeamento de associações, mapeamento de associação de um para um, mapeamento de associação de um para muitos, mapeamento de associação de muitos para um e mapeamento de associação de muitos para muitos. O terceiro conteúdo abordou os seguintes tópicos: herança, mapeamento de herança, mapeamento de herança para uma tabela, mapeamento de herança para uma tabela a cada entidade e mapeamento de herança em tabelas com associação.

3 Revisão da Literatura

Para a revisão de literatura deste trabalho, utilizou-se a base de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) como fonte de pesquisa.

Na consulta, realizada em 25 de fevereiro de 2017, foram utilizados dois descritores: “Ambiente Virtual de Aprendizagem” e “Ensino Presencial” como termos da pesquisa com o operador AND para contemplar os dois descritores.

Nas opções de busca, foi definido: (1) “Qualquer”, indicando a busca em títulos, no autor e nos assuntos; e (2) “é (exato)”, definindo a busca exata da palavra chave. Com estas definições aplicadas, o sistema de busca retornou 262 trabalhos. Para refinar a

busca, outros critérios foram adotados, como: publicações recentes – dez anos –, tipo de material – somente artigo – e apenas periódicos revisados por pares. Por meio destes critérios, 155 artigos foram excluídos, restando assim 107 artigos.

Em seguida, os resultados foram importados para o software de gerenciamento bibliográfico Mendeley, possibilitando a exclusão automática dos resultados repetidos e a retirada dos artigos com títulos explicitamente fora do contexto com a linha de pesquisa. Em relação à seleção de artigo por meio da leitura de seus títulos, foram considerados trabalhos que abordaram de alguma forma os seguintes descritores: (1) AVA, (2) Moodle, (3) ensino e (4) ensino presencial – resultando em 39 artigos.

Segundo a norma NBR 6028 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2003, p.1), “o resumo corresponde à apresentação concisa dos pontos relevantes de um documento”. Desta forma, foi realizada a leitura pormenorizada dos resumos, descartando-se pesquisas que não correspondiam ao estudo. Dos 39 resumos analisados, verificou-se que 18 artigos faziam referência ao AVA associado ao ensino presencial.

Os artigos cujos resumos que atendiam ao foco da pesquisa foram lidos plenamente, no qual, 5 foram selecionados pelo fato de estar alinhado com o escopo do estudo, publicado em um periódico com a área de avaliação condizente com a linha de pesquisa e possuir reconhecimento de qualidade (qualis) intelectual conforme procedimentos utilizados pela CAPES.

O Quadro 1 apresenta o resultado da seleção de artigos a respeito do AVA no ensino presencial.

Quadro 1: Resultado da seleção de artigos a respeito do AVA no ensino presencial.

ANO	AUTORES	REVISTA	ISSN	QUALIS ENSINO OU EDUCAÇÃO	TÍTULO ARTIGO
2010	HEIDRICH D. N.; ANGOTTI J. A.	Jornal of Biochemistry Education	1982-1654	B1	Implantação e avaliação de ensino semipresencial em disciplinas de bioquímica utilizando ambiente virtual de aprendizagem
2010	SILVA, L. M. G.; GUTIÉRREZ, M. G. R.; DOMENICO E. B. L. D.	Acta Paulista de Enfermagem	0103-2100	A1	Ambiente virtual de aprendizagem na educação continuada em enfermagem
2011	SANTA-ROSA, J. G.; STRUCHINER, M.	Revista Brasileira de Educação Médica	0100-5502	A1	Tecnologia Educacional no Contexto do Ensino de Histologia: Pesquisa e Desenvolvimento de um Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem
2011	MEZZARI, A.	Revista Brasileira de Educação Médica	0100-5502	A1	O uso da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) como reforço ao ensino presencial utilizando o ambiente de aprendizagem Moodle. Revista Brasileira de Educação Médica
2015	LACERDA, A. L.; SILVA, T.	Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos	2176-6681	A1	Materiais e estratégias didáticas em ambiente virtual de Aprendizagem

O primeiro trabalho apresentado no Quadro 1, é de Heidrich e Angotti (2010), que analisou a implementação da modalidade semipresencial na disciplina Bioquímica I. O estudo foi realizado com 49 alunos, com base nas respostas a um questionário semiaberto. Os alunos avaliaram que o AVA facilitou a aprendizagem ao longo da disciplina, possibilitando o aprofundamento na aprendizagem da bioquímica e a autonomia de estudo.

A pesquisa de Silva, Gutiérrez e Domenico (2010) utilizou os recursos do Moodle para auxiliar na escolha de estratégias de ensino,

atualizando, expondo ideias e promovendo a construção coletiva de proposições. Não foi realizado avaliação qualitativa ou quantitativa do AVA utilizado. Concluiu-se que, a possibilidade de ordenamento de tarefas e os recursos que o Moodle disponibiliza, como estratégias de ensino, foram facilitadores do processo de organização e criação das atividades de cada etapa do programa educativo idealizado.

Santa-Rosa e Struchiner (2011) apresentaram o desenvolvimento de um ambiente virtual de ensino-aprendizagem de Histologia, que contou com a participação de alunos e

professores em sua construção. Concluiu-se que, embora as novas tecnologias possam contribuir para o ensino de Histologia, os materiais didáticos baseados em tecnologias da informação devem se adequar às expectativas docentes e discentes e aos aspectos pedagógicos e ergonômicos, e precisam ser adotados pelos professores não como ferramentas isoladas, mas integrados às estratégias de ensino-aprendizagem.

Mezzari (2011) implementou mudanças na disciplina presencial de Parasitologia e Micologia do curso de Medicina. Segundo a autora, a utilização do EAD como complemento do ensino presencial pode se tornar efetivo para a formação profissional.

Lacerda e Silva (2015) utilizou o AVA como apoio à disciplina presencial de Física Básica no âmbito da graduação. Os resultados mostram que, do ponto de vista dos alunos, o AVA desenvolvido atende aos objetivos pretendidos porque complementa as discussões em sala, diversifica o conteúdo e atende a diferentes estilos de aprendizagem.

Dentre os artigos selecionados, 3 realizaram a avaliação do apoio virtual por meio de questões qualitativas, 1 avaliou de acordo com a análise de logs do AVA e 1 não realizou a avaliação

4 Materiais e Métodos

Para alcançar os objetivos estabelecidos neste estudo, são considerados os materiais e as ferramentas empregadas no desenvolvimento deste projeto. Além dos materiais e as ferramentas, métodos foram aplicados para definir as ações em cada uma das etapas desta dissertação. Esta seção apresenta uma descrição dos materiais e métodos utilizados no desenvolvimento desta pesquisa.

4.1 Hipótese

O uso do AVA para o apoio ao ensino presencial permite aproveitar a flexibilidade

do tempo e do espaço do módulo on-line não se limitando ao contexto de uma sala de aula e o acompanhamento das atividades com interação/motivação imediato do ensino presencial, impactando positivamente a aprendizagem dos estudantes (HEIDRICH e ANGOTTI, 2010; SILVA, GUTIÉRREZ, e DOMENICO, 2010; SANTA-ROSA e STRUCHINER, 2011; MEZZARI, 2011; e LACERDA e SILVA, 2015).

Conforme a revisão de literatura realizada – seção 3 –, não foi encontrado estudos ou relatos da utilização do AVA no ensino de programação.

Visto que o ensino e a aprendizagem de programação é considerado uma complexa e, como consequência, os cursos de programação frequentemente têm altas taxas de reprovação e desistência (SOUZA, BATISTA e BARBOSA, 2016), este trabalho propõe a seguinte hipótese: O apoio virtual por meio do AVA Moodle para o ensino presencial de Programação Orientada a Objeto terá efeitos positivos na avaliação dos alunos?

4.2 Materiais

Para o desenvolvimento do experimento foram necessárias as instalações dos seguintes softwares: o Sistema Operacional Debian v. 8, instalação do servidor web Apache v. 2.4.10, a linguagem de programação PHP v. 5.6.27, o sistema gerenciador de banco de dados MariaDB v. 5.2, ferramenta de administração do banco de dados phpMyAdmin 4.2.12 e o AVA Moodle 3.1.1.

O PHP é a linguagem utilizada para interpretar as páginas dinâmicas do AVA Moodle, possui a licença PHP *License*, na qual, o uso é permitido desde que o programa que o utiliza tenha os mesmos direitos autorais e reconheça o seu uso.

Debian é um sistema operacional formado por um conjunto de programas básicos e utilitários que fazem o computador funcionar. Apache é o *software* responsável por disponibilizar as páginas WEB e seus respectivos recursos que podem ser acessados pela internet. MariaDB é o sistema gerenciador de banco de dados escolhido para armazenar os dados do AVA Moodle. Estes softwares possuem a licença *General Public Licence* (GPL), na qual, o usuário tem a liberdade de executar, estudar e adaptar, redistribuir e aperfeiçoar o programa.

Para o AVA Moodle, além das configurações básicas, foram adicionadas as seguintes ferramentas complementares: Presença (*attendance*) v. 3.1.0.3, Registro de Presenças (*attendanceregister*) v. 3.1.0.3 e o Enquete v. 3.1.7.

A ferramenta Presença foi utilizada para controlar as presenças e as atividades em sala dos alunos, a ferramenta Registro de Presenças foi utilizada para coletar dados das atividades dos alunos realizadas no AVA e a ferramenta Enquete foi utilizada para coletar depoimentos.

Para a gravação das videoaulas foi utilizado a versão gratuita da ferramenta de captura e gravações de tela ActivePresenter v. 1.0.

4.3 Laboratório

As aulas presenciais do experimento foram realizadas no laboratório de informática com capacidade para 40 alunos.

O laboratório possui iluminação, ar condicionado, quadro branco, projeto multimídia, acesso à internet, lousa interativa e 33 computadores – o suficiente para uso adequado a todos os alunos que participaram do experimento.

Os laboratórios no período matutino e noturno são utilizados para as aulas presenciais dos cursos técnicos e superiores. No período vespertino os mesmos são

disponibilizados aos alunos para a realização de trabalhos, projetos e pesquisas.

Nenhum laboratório foi reservado especificamente para a realização das atividades complementares deste experimento.

4.4 Amostra

A amostra consistiu em alunos que estavam frequentando a disciplina – 31 alunos. Do início ao final do experimento não houve desistência destes alunos.

Em relação à faixa etária, 18 alunos possuíam 16 anos (58,1%), 10 alunos possuíam 17 anos (32,3%), 2 alunos possuíam 18 anos (6,4%) e 1 aluno possuía 21 anos (3,2%).

Em relação ao conhecimento de recursos de um AVA, constatou-se que, 29 alunos já haviam realizado algum curso à distância (93,6%), dentre os quais, 25 para acessar materiais (80,6%), 26 para realizar questionário on-line (QOL) (83,9%), 25 para realizar provas digitais (80,6%), 10 para assistir videoaulas (32,3%) e/ou 6 para participar de fóruns (19,4%). Dois alunos afirmaram nunca ter utilizado o AVA (6,4%).

A disciplina de algoritmos é um pré-requisito da disciplina de POO, pois aborda os princípios da lógica de programação e a capacidade de análise e resolução de problemas. Neste cenário, em relação à disciplina de algoritmos, 26 alunos admitiram ter dificuldades (83,9%). Quatorze alunos afirmaram gostar de algoritmos (45,2%) e 17 afirmaram não gostar de algoritmos (54,8%).

O baixo nível de aprendizagem ao longo do curso e conseqüentemente as dificuldades podem ser manifestadas por meio das reprovações e/ou dependências. Assim, identificou-se que, 9 alunos já reprovaram ou tiveram alguma dependência (29,0%) nas disciplinas do curso, dentre os quais, 8 alunos

reprovaram ou tiveram dependência em algoritmos.

4.5 Metodologia

TAs aulas presenciais e virtuais foram planejadas, formuladas e aplicadas pelo professor/pesquisador. Desta forma, para evitar tendências, foi formada uma comissão interna (CIP) de 3 professores para analisar e revisar os processos de avaliação e a definição dos conteúdos do experimento. A CIP foi composta por: 1 professora da área de Ensino e 2 professores da área de Ciências da Computação.

O experimento foi realizado com a definição do grupo de controle (GC) e o grupo experimental. Somente o GE foi submetido ao apoio virtual. Entretanto, alunos com facilidades ou dificuldades de programação concentrados em um dos grupos poderiam gerar resultados positivos ou negativos independente do apoio virtual.

Neste sentido, os alunos foram divididos em 2 turmas: A e B. A turma A recebeu o apoio virtual dos conteúdos de MA e a turma B recebeu o apoio virtual dos conteúdos de MH, possibilitando a validação do apoio virtual em 2 etapas: (1) o apoio virtual do conteúdo MA, no qual, a turma A foi o GE e a turma B o GC; e (2) o apoio virtual do conteúdo MH, com inversão dos papéis, a turma B foi o GE e a turma A o GC. Com intuito de facilitar a referência das validações no momento das análises, adotou-se as seguintes nomenclaturas: “validação MA” e “validação MH”.

A divisão das turmas e do apoio específico de um conteúdo não foram informados para evitar percepções de privilégios ou prejuízos por parte dos alunos. Os resultados foram analisados somente no final do experimento, evitando a troca de informações privilegiadas pelo professor aos alunos e entre os alunos. A Figura 1 apresenta os conteúdos abordados nas fases do experimento em suas respectivas turmas.

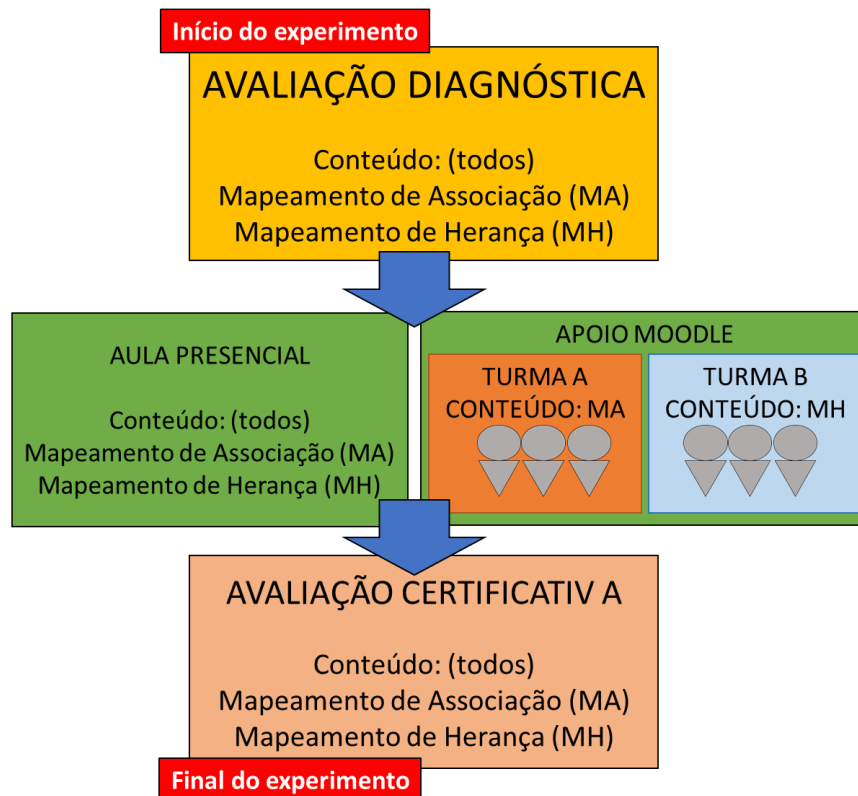


Figura 1: Conteúdo abordado para cada fase.

De acordo com a Figura 1, inicialmente, foi aplicada uma avaliação diagnóstica com intenção de investigar o estágio da aprendizagem e o desenvolvimento em que os alunos se encontram em relação ao conteúdo que seria abordado. O objetivo desta avaliação foi verificar se o desempenho dos alunos estaria associado ao conhecimento prévio e não ao efeito do apoio virtual. O instrumento para realizar esta avaliação foi uma prova composta por questões dissertativas, formuladas pelo professor da disciplina e validadas pela CIP.

No ensino presencial, todos os conteúdos previstos (MA e MH) foram abordados a todos os alunos. O AVA foi configurado para que as atividades abordem os conteúdos respectivos a turma, ou seja, MA para a turma A e MH para a turma B.

No final do experimento uma avaliação certificativa foi aplicada para medir a eficácia do apoio virtual. O instrumento para realizar esta avaliação foi uma prova composta por questões de vários formatos – objetiva, associativa, complete e discursiva – mesmo conteúdo abordado na avaliação diagnóstica.

Um professor da CIP com a formação compatível com a disciplina, que domina o conteúdo e compreende as expectativas de aprendizagem, formulou as questões da avaliação certificativa com intuito de: (1) evitar a tendência do professor/pesquisador, (2) que o resultado não esteja associado ao conhecimento adquirido na avaliação diagnóstica e, (3) para evitar a intervenção do professor da disciplina por meio das modificações e calibragem entre a avaliação diagnóstica e a avaliação certificativa.

4.6 Materiais e Atividades do Ambiente Virtual

Para o apoio virtual foram disponibilizados os seguintes recursos: videoaula, texto, apresentações, envio de tarefas e QOL semanais – todos os recursos foram

elaborados pelo professor/pesquisador da disciplina. O formato (apresentações, textos, listas de exercícios), o local (AVA) e o período de postagem das correções (semanal) foram padronizados, permitindo que o aluno entenda onde e quando os recursos estão para favorecer os estudos.

Todo material didático do semestre foi disponibilizado antecipadamente no início do experimento para que os estudantes, conforme as suas facilidades, dificuldades e/ou disponibilidade, avancem, parem ou retrocedam os conteúdos. Intervenções constantes do professor foram realizadas por meio das atividades didáticas – questionários de diferentes formatos e envio de tarefas.

Por meio de mapeamento sistêmico de estudos a respeito das dificuldades de aprendizagem de programação, Souza, Batista e Barbosa (2016), constataram a predominância de problemas relativos à aprendizagem de conceitos de programação e de problemas relacionados à aplicação desses conceitos na construção de programas.

Neste contexto, as videoaulas foram organizadas em duas categorias: conceitual e aplicação. Os conceitos foram explicados com a utilização de imagens ilustrativas, analogia de fatos e a contextualização da realidade. A videoaula da aplicação centrou na associação da teoria explicada por meio do desenvolvimento do software baseado em problemas reais.

O envio de tarefas foi realizado em grupos, com objetivo de exercitar os conhecimentos adquiridos durante as aulas de forma prática através do desenvolvimento de um sistema computacional de um domínio de negócio. As correções com as devidas orientações foram realizadas de modo que auxilie os alunos na compreensão do erro cometido e motive-os no processo de aprendizado.

Com objetivo de revisar os conteúdos das aulas presenciais, QOL foram aplicadas

semanalmente, considerando os erros como um processo de aprendizagem e característicos de um determinado nível de desenvolvimento. O QOL era composto por 10 questões que pôde ser realizada em várias tentativas.

Para compor as QOL semanais foi criado um banco com 685 questões, organizadas em categorias conforme o conteúdo e o nível de dificuldade. A categoria era composta por questões do mesmo conteúdo e dificuldade, porém com a abordagem diferenciada.

Cada questão do QOL estava associada a uma categoria de questões do banco de questões, na qual, a cada nova tentativa, a questão era trocada por outra da mesma categoria. O QOL pôde ser realizado durante a semana com apoio de materiais e em qualquer lugar com acesso à internet. A cada trimestre, um QOL foi realizado em sala de aula sem consulta e de forma individual.

5 Resultados

Na avaliação diagnóstica realizada, nenhum dos alunos apresentaram conhecimentos prévios dos conteúdos abordados (MA e MH).

Os resultados da avaliação certificativa estão apresentados no Quadro 2. Adotou-se a cor azul para representar o GE e vermelha para representar o GC. Os alunos estão representados pela letra “a” concatenado com uma sequência numérica. Nove questões abordaram os conteúdos com apoio virtual (QCA) e as outras 9 abordaram os conteúdos sem o apoio virtual (QSA), representadas pela letra Q juntamente com a ordem numérica. A letra M da coluna do quadro representa a média de acerto do aluno, enquanto que da linha, representa a média de acerto da questão.

Quadro 2: Resultado da avaliação certificativa.

Aluno	Questões que abordaram Mapeamento de Associação										Questões que abordaram Mapeamento de Herança									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	M	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	M
a1	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	1,00	0,00	0,00	61%	1,00	1,00	1,00	0,69	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	91%
a2	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,00	0,00	0,00	61%	0,00	0,50	1,00	0,56	0,37	0,00	0,50	1,00	0,20	46%
a3	0,33	1,00	0,00	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	31%	0,00	0,00	0,71	0,37	0,37	1,00	0,00	0,00	0,20	29%
a4	0,33	1,00	0,00	1,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,50	35%	1,00	0,25	0,29	0,37	1,00	1,00	0,50	0,00	0,00	49%
a5	0,67	1,00	1,00	0,71	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	43%	0,00	0,50	0,71	0,37	0,37	0,00	0,50	0,00	0,00	27%
a6	0,67	1,00	1,00	1,00	0,67	0,00	1,00	0,00	0,00	59%	0,00	0,50	0,71	0,37	0,37	0,00	1,00	0,00	0,00	33%
a7	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	50%	0,00	0,67	1,00	0,31	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	26%
a8	0,67	1,00	0,00	1,00	0,17	0,00	1,00	1,00	0,30	57%	0,00	0,25	0,43	0,44	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	17%
a9	0,67	1,00	1,00	1,00	0,67	0,00	1,00	0,00	0,00	59%	1,00	1,00	1,00	0,75	0,37	1,00	0,70	0,00	0,20	67%
a10	0,67	1,00	0,00	1,00	0,33	1,00	0,00	0,00	0,00	44%	0,00	0,25	1,00	0,50	0,37	0,00	0,50	0,00	0,00	29%
a11	0,67	1,00	0,00	1,00	0,50	1,00	1,00	0,00	0,00	57%	0,00	0,00	0,29	0,31	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18%
a12	0,33	1,00	1,00	1,00	0,33	0,00	1,00	0,00	0,00	52%	1,00	0,25	0,57	0,56	1,00	1,00	1,00	0,00	0,30	63%
a13	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	100%	1,00	1,00	1,00	0,87	0,37	1,00	0,80	1,00	1,00	89%
a14	1,00	1,00	1,00	1,00	0,83	1,00	1,00	1,00	1,00	98%	1,00	1,00	1,00	0,94	0,37	1,00	1,00	1,00	1,00	92%
a15	1,00	1,00	1,00	1,00	0,83	1,00	0,00	1,00	0,00	76%	0,00	0,00	0,71	0,50	0,37	0,00	0,00	0,00	0,30	21%
M	73%	100%	67%	98%	54%	40%	53%	27%	19%	59%	40%	48%	76%	53%	54%	47%	50%	27%	25%	46%
a16	0,33	1,00	0,00	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	31%	1,00	0,67	1,00	0,87	1,00	1,00	0,70	0,00	0,50	75%
a17	0,33	0,00	1,00	0,43	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	23%	1,00	1,00	0,71	0,75	0,37	1,00	0,50	0,00	0,50	65%
a18	0,33	0,00	1,00	0,57	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	27%	1,00	0,00	1,00	0,94	0,37	1,00	0,70	1,00	0,50	72%
a19	0,67	0,00	1,00	0,57	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	29%	1,00	0,50	0,86	0,62	1,00	1,00	0,80	0,00	0,50	70%
a20	0,67	1,00	1,00	1,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	48%	1,00	0,50	1,00	0,62	0,37	1,00	1,00	0,00	0,50	67%
a21	0,33	0,00	0,00	0,29	0,17	1,00	0,00	0,00	0,00	20%	0,00	0,25	0,57	0,50	0,37	0,00	0,50	0,00	0,30	28%
a22	0,67	0,00	0,00	0,29	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	13%	0,00	0,50	0,43	0,31	0,25	0,00	0,00	1,00	0,00	28%
a23	0,67	1,00	1,00	0,57	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	38%	1,00	0,50	1,00	0,62	1,00	1,00	1,00	0,00	0,30	71%
a24	0,67	0,00	0,00	1,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	20%	0,00	0,50	1,00	0,37	1,00	1,00	0,80	0,00	0,70	60%
a25	0,67	1,00	1,00	0,71	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	41%	1,00	0,00	1,00	0,87	1,00	1,00	0,90	0,00	0,50	70%
a26	0,67	1,00	1,00	1,00	0,67	0,00	0,00	1,00	0,00	59%	1,00	0,67	1,00	0,87	1,00	1,00	0,80	0,00	0,50	76%
a27	0,00	1,00	0,00	0,43	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	20%	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5%
a28	0,67	1,00	1,00	0,57	0,50	1,00	1,00	1,00	0,00	75%	0,00	0,50	1,00	0,56	1,00	1,00	0,70	0,00	0,70	61%
a29	0,67	1,00	0,00	0,71	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	28%	0,00	1,00	1,00	1,00	0,37	1,00	0,00	0,00	0,00	49%
a30	0,33	1,00	0,00	0,29	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	22%	1,00	0,67	0,71	0,87	0,37	1,00	0,00	0,00	0,30	55%
a31	0,33	0,00	1,00	0,29	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	22%	0,00	0,25	1,00	0,62	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	25%
M	50%	56%	56%	61%	35%	13%	6%	13%	0%	32%	56%	47%	86%	65%	62%	75%	53%	13%	36%	55%

Conforme ilustrado no Quadro 2, “a1” obteve a média de acerto de 61% na validação MA e 91% na validação MA. A média de acerto em Q1, foi de 73% para os alunos do GE e 50% para os alunos do GC.

Os Gráfico 1 e 2 apresentam a média de acertos por questão em pontos percentuais da avaliação certificativa do GE e do GC. Os atributos horizontais do gráfico (Q1, Q2, Q3, ... , Q9) representam as questões da avaliação certificativa e os atributos verticais o percentual de acerto.

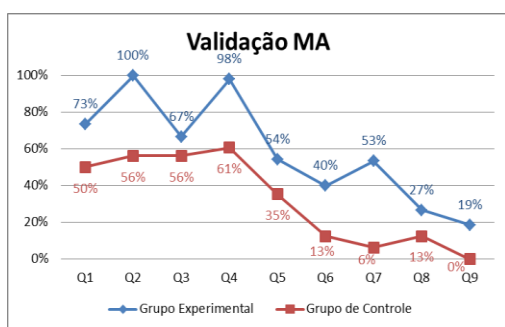


Gráfico 2: Validação MA, desempenho por grupo.

Conforme indica o Gráfico 1, o GE obteve o nível de acerto superior ao GC em todas as questões, e em algumas, com diferenças notórias, como por exemplo, 44 pontos percentuais em Q2 e 37 pontos percentuais em Q4.

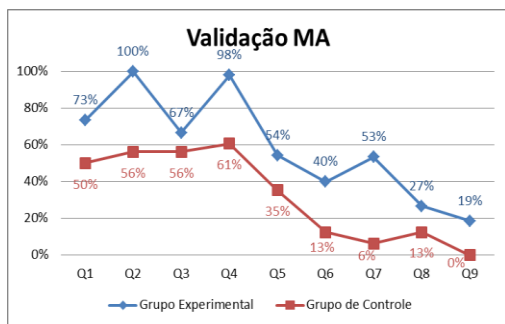


Gráfico 2: Validação MH, desempenho por grupo.

O mesmo não ocorreu na validação MH, apresentado no Gráfico 2, que apresentou pequenas diferenças entre os níveis de acerto

nas questões entre os grupos, dentre os quais, em Q1 e Q17, o GC superou o GE.

Os Gráfico 3 e 4 ilustram o desempenho individual dos alunos. Os atributos verticais (0~100%) indicam o nível de acerto das questões e os atributos horizontais representam os alunos por meio de duas barras, a cor azul, são as QCA e a vermelha, as QSA.

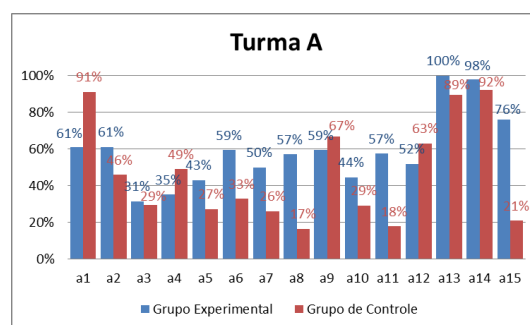


Gráfico 3: Desempenho individual na validação MA.

De acordo com os Gráficos 3, na validação MA, quatro alunos (a1, a4, a9 e a12) obtiveram o nível de acerto superior nas QSA.

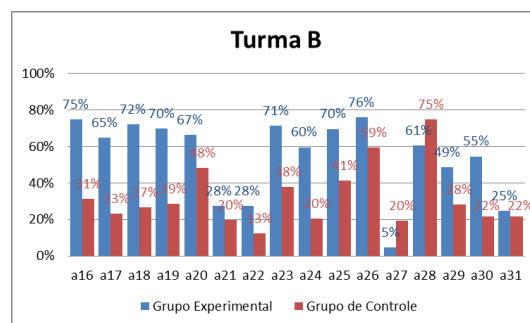


Gráfico 4: Desempenho individual na validação MH.

Já na validação MH, apresentada no Gráfico 4, dois alunos (a27 e a28) obtiveram o nível de acerto superior nas QSA.

O aluno a27, apresentado no Gráfico 4, obteve a média em pontos percentuais de acerto muito abaixo aos demais alunos – 5 nas QCA e 20 nas QSA.

Os Gráficos 5 e 6 ilustram a média de acerto das questões por grupo. Os atributos verticais

do gráfico indicam o percentual de e os atributos horizontais os grupos do experimento (GE e o GC).

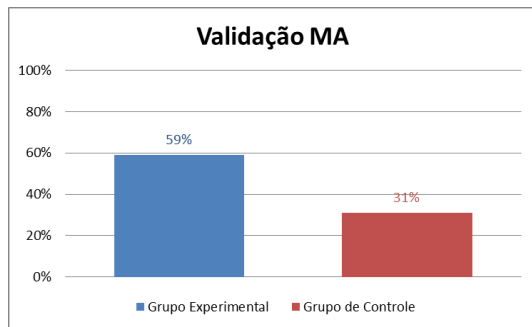


Gráfico 5: Desempenho por grupo na validação MA.

Conforme ilustra o Gráfico 5, na validação MA, o GE obteve a média de 59% para as QCA e 31% nas QSA.

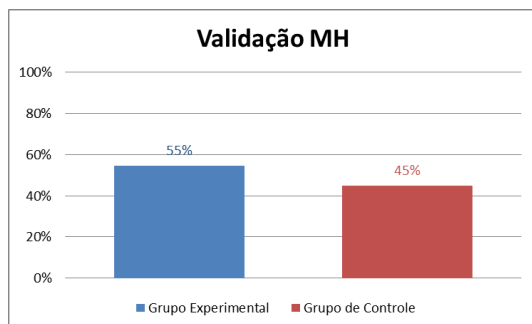


Gráfico 6: Desempenho por grupo na validação MH.

Já na validação de MH, Gráfico 6, o GE obteve a média de 55% nas QCA e 45% nas QSA.

6 Discussão dos Resultados e Considerações Finais

O AVA MOODLE foi utilizado com intuito de oportunizar que os alunos revejam os estudos das aulas presenciais e reflitam a respeito dos conteúdos abordados para a construção/reconstrução dos conhecimentos.

Tutoriais, entregas de projetos, QOL e fóruns disponibilizados periodicamente incentivou a participação dos alunos no apoio virtual, constatado nos logs do AVA, que registraram

a média de acesso semanal dos alunos de 58 minutos.

A eficiência do apoio virtual foi verificada em duas validações (MA e MH), nas quais, de forma geral, os alunos que tiveram apoio virtual obtiveram o maior nível de acerto, notável com maior evidência na validação MA.

Verificou-se que, a média do tempo de acesso ao AVA do GE da validação MA foi de 40% mais do que o GE da validação MH. Neste contexto, entende-se que, o desempenho da avaliação final teve relação ao tempo de dedicação dos alunos nas atividades do AVA.

Questões de variados tipos e complexidades compuseram a avaliação final. Em Q2, por exemplo, todos os alunos obtiveram um bom nível de acerto nas questões – acerto pleno de todos os alunos do GE e a média de acerto de 56% do GC. Já em Q7, a média de acerto em pontos percentuais foi de 53 do GE e 6 do GC, 14 alunos do GC erraram totalmente a questão.

Assim, deduz-se que, a abordagem e/ou a complexidade da questão em relação ao processo de ensino-aprendizagem presencial foi condizente em Q2, e em situação contrária, não foi adequada para Q7. Em ambas situações, constata-se que, os alunos que tiveram o apoio virtual obtiveram maior nível de acerto. Desta forma, percebe-se que, os recursos didáticos providos pelo AVA possibilitaram a verificação da real compreensão do que foi apresentado no ensino presencial.

Os alunos a13 e a14 tiveram bom desempenho nas QCA e também nas QSA. Com a análise dos logs do AVA destes alunos, verificou-se o acesso constante nos recursos didáticos do AVA, nas quais, entre os erros e os acertos das atividades, houveram acessos aos materiais correlatos. Presume-se que, a retomada de estudos faça parte do cotidiano destes alunos, e assim,

independente do apoio virtual, todos os conteúdos tenham sido estudados, favorecendo assim, o bom desempenho em todas as questões da avaliação. Entretanto, a13 e a14, obtiveram o melhor desempenho nas QCA, e assim, nota-se que, o apoio virtual auxiliou os alunos que realizam a retomada de estudos, direcionando-os por meio de diversos recursos didáticos.

Semelhante ao ensino presencial, houveram alunos com baixa participação no processo, como por exemplo, o aluno a27, que não realizou as atividades on-line. O desempenho deste aluno, foi muito abaixo dos demais alunos na avaliação final, com a média geral de 5% de acerto nas QCA e 20% nas QSA. Neste contexto, certifica-se que, a participação do aluno é essencial para que os recursos didáticos de apoio sejam aproveitados de modo que o oriente nos estudos complementares.

Constatou-se que, 25 dos 31 alunos que tiveram o apoio virtual obtiveram o maior nível de acerto na avaliação final. Na média geral em pontos percentuais de acertos das questões por grupo, o GE foi superior em ambas validações. Neste contexto, conclui-se que o apoio virtual auxiliou e oportunizou a compreensão dos conteúdos abordados no ensino presencial.

O resultado desta investigação se apoiou predominantemente em dados quantitativos, buscando compreender o quanto o apoio virtual impacta na avaliação final, quantificando os resultados e entendendo a sua dimensão. Alguns aspectos qualitativos não foram considerados nesta investigação. Em determinados aspectos, a pesquisa qualitativa permite ter uma visão mais ampla de um cenário, como por exemplo, verificar a satisfação ou insatisfação do aluno perante o uso do apoio virtual como apoio ao ensino presencial. Desta forma, fica como trabalho futuro, realizar a investigação considerando os aspectos qualitativos.

7 Agradecimentos

Ao Instituto Federal do Paraná de Paranavaí e ao corpo diretivo, pela acolhida e atenção dispensada e ter permitido-possibilitado a realização desta pesquisa. Aos servidores do Instituto Federal do Paraná de Paranavaí, pela presteza e disposição em ajudar este trabalho.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6028: Informação e documentação – Resumo – Apresentação*. Rio de Janeiro, 2003.

GOMES A.; HENRIQUES J.; MENDES A. *Uma proposta para ajudar alunos com dificuldades na aprendizagem inicial de programação de computadores*. Revista Educação, Formação & Tecnologias, v. 1, n. 1, p. 93-103, 2008.

HEIDRICH, D. N.; ANGOTTI, J. A. P. *Implantação e avaliação de ensino semipresencial em disciplinas de bioquímica utilizando ambiente virtual de aprendizagem*. Journal of Biochemistry Education, São Paulo, 2010.

HORN, M. B.; STAKER H. *Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação*. Porto Alegre: Penso, 2014.

KAMAKAWA, H. T.; MARQUES, A.; LOPES, L. F. *Desenvolvimento de uma proposta computacional para o gerenciamento do Conselho de Classe*. Revista Renote, Novas Tecnologias na Educação, Rio Grande do Sul, 2018.

LACERDA, A. L.; SILVA, T. *Materiais e estratégias didáticas em ambiente virtual de aprendizagem*. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, 2015.

MEZZARI, A. *O uso da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) como reforço ao ensino presencial utilizando o ambiente de*

aprendizagem Moodle. Revista Brasileira de Educação Médica, Brasília, 2011.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA; CASA CIVIL, SUBCHEFIA PARA ASSUNTOS JURÍDICOS. *Lei Nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências*. Brasília, 2008.

SANTA-ROSA, J. G.; STRUCHINER, M. *Tecnologia no contexto do ensino de histologia: Pesquisa e desenvolvimento de um ambiente virtual de ensino e aprendizagem*. Revista Brasileira de Educação Médica, Brasília, 2011.

SILVA, L. M. G.; GUTIÉRREZ, M. G. R.; DOMENICO E. B. L. D. *Ambiente virtual de aprendizagem na educação continuada em enfermagem*. Acta Paulista de Enfermagem, São Paulo, 2010.

SOUZA, D. M.; BATISTA, M. H. S.; BARBOSA, E. F. *Problemas e Dificuldades no Ensino e na Aprendizagem de Programação: Um Mapeamento Sistemático*. Revista Brasileira de Informática na Educação, 2016.