

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DA ANATOMIA RADIOGRÁFICA EM INCIDÊNCIAS OCLUSAIS COM O USO DO AMBIENTE VIRTUAL MOODLE

ASSESSMENT OF RADIOGRAPHIC ANATOMY LEARNING IN OCCLUSAL VIEWS USING THE MOODLE VIRTUAL ENVIRONMENT

Aline Rose Cantarelli Morosolli*
Eduardo Silva Ferraz**
Márcia Rejane Brücker*
Maria Ivete Bolzan Rockenbach *

Unitermos:

Ensino;
Aprendizagem;
Educação;
Odontologia; Radiologia.

RESUMO

Objetivos: Avaliar o uso da plataforma MOODLE como material de apoio e para realização de atividades de interpretação de radiografias na Disciplina de Radiologia Odontológica III. **Materiais e métodos:** A amostra foi constituída por alunos do Curso de Odontologia matriculados em duas turmas diferentes que cursavam a disciplina de Radiologia Odontológica III (alunos concluintes do curso no ano de 2019 e concluintes em 2020), que realizaram atividades referentes ao conteúdo de anatomia radiográfica em incidências oclusais e responderam um questionário. Os dados foram obtidos por meio das notas das avaliações práticas de interpretação das radiografias, realizadas em sala de aula e na plataforma MOODLE, onde foram disponibilizadas radiografias associadas a questões de escolha simples ou múltipla. **Resultados:** O teste T de Student para amostras pareadas verificou que houve diferença significativa entre as duas avaliações para os alunos concluintes em 2020, com notas menores na modalidade virtual. Por outro lado, para os concluintes em 2019 não houve diferença significativa. De acordo com o Teste Exato de Fisher, observou-se diferença estatística significativa ($P=0,009$) na modalidade presencial na qual houve um predomínio da turma concluinte em 2020 na categoria 5, enquanto na categoria 4 houve predomínio dos concluintes em 2019. Para a modalidade virtual, não houve diferença significante. As respostas do questionário mostraram que 72 alunos referiram a plataforma MOODLE como a principal ferramenta de estudo durante o semestre. **Conclusão:** A plataforma MOODLE mostrou ser promissora para o processo de aprendizagem na disciplina de Radiologia Odontológica, porém necessita de aperfeiçoamento em sua implementação.

* Professora das Disciplinas de Radiologia Odontológica I, II e III, Escola de Ciências da Saúde e da Vida, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

** Graduando do Curso de Odontologia, da Escola de Ciências da Saúde e da Vida, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

Teaching; Learning; Education; Dentistry; Radiology

Objectives: To evaluate the use of the MOODLE platform as a support material and to carry out radiographic interpretation activities in the Discipline of Dental Radiology III. **Materials and methods:** The sample consisted of Dentistry Course students enrolled in two different classes in the discipline of Dental Radiology III (a group of undergraduate students graduating in 2019 and another in 2020), who carried out activities related to the content of radiographic anatomy in occlusal incidences and answered a questionnaire. The data obtained through the notes of the practical assessments of interpretation of the radiographs, performed in the classroom and on the Moodle platform, where radiographs associated with simple or multiple-choice questions. The students also responded to a survey on their experience with the MOODLE platform. **Results:** Student's t test for paired samples found that there was a significant difference between the two assessments for graduates' students in 2020, with lower score in the virtual modality. However, for graduates in 2019 there was no significant difference. According to the Fisher's Exact Test, there was a statistical difference ($P=0.009$) in the conventional modality, in which there was a predominance of the concluding class in 2020 in category 5, while in category 4 there was a predominance of graduates in 2019. In relation to the virtual modality, there was no significant difference. In the questionnaire, 72 students reported that the Moodle platform was the principal study tool during the semester. **Conclusion:** The MOODLE platform has shown promise for the learning process in the Discipline of Dental Radiology but needs to be enhanced in its implementation.

INTRODUÇÃO

O emprego de metodologias ativas associadas à tecnologia veio implementar estratégias no processo de ensino e de aprendizagem que podem ser usadas interativamente para melhorar a motivação e facilitar a consolidação do conhecimento. Um maior acesso à Internet e a adoção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) permitem aos professores exibir virtualmente o conteúdo de forma eficaz, incentivando a participação dos alunos. Neste contexto, ocorreu o desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de ensino que funciona como uma sala de aula *on-line*, onde o docente pode disponibilizar material didático e propor tarefas interativas. Este sistema conhecido como MOODLE, corresponde ao acrônimo, em inglês, *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (Ambiente de Aprendizado Dinâmico Orientado a Objetos Modulares). O MOODLE é uma das plataformas de código aberto mais populares entre as universidades e instituições acadêmicas, sendo utilizada em vários lugares ao redor do mundo¹. A plataforma foi projetada para ser uma interface gráfica segura, robusta, integrada e personalizável², com a proposta de flexibilizar o espaço e tempo de estudos, menos

conteúdos fixos e processos de pesquisa e de comunicação mais abertos³.

Com o desenvolvimento das tecnologias de comunicação virtual, o conceito de presencialidade se altera, assim como o papel do professor no processo de ensino. O que se entende por aula, com espaço físico e tempo determinados, tenderá cada vez mais a assumir um caráter flexível. As TICs permitem desenvolver interações amplas, que associam o presencial e o virtual, dessa forma, os professores conseguem fornecer mais conteúdo de estudo do que quando ministrados em uma aula convencional, devido às limitações de tempo⁴.

A pandemia da COVID-19 exigiu uma reconfiguração da sala de aula, bem como a inovação imediata de um protocolo pedagógico de maior colaboração entre os profissionais docentes, o que antes era estático, precisou tornar-se ativo, flexível e compartilhado na Internet. Fato que também impôs a instalação de uma cultura escolar digital, assim surgiu o ensino remoto emergencial. Tais implicações sistemáticas aliaram a escola presencial e a escola *on-line*, requerendo o uso das tecnologias digitais para a criação de um novo modelo de ensino e aprendizagem na Odontologia⁵.

Os avanços recentes nas tecnologias das imagens na área da Odontologia aprimoraram o diagnóstico, planejamento e tratamento dos pacientes. O uso adequado dessas tecnologias e a correta interpretação das imagens, seguindo os princípios de proteção do paciente e a relação custo-benefício, fazem com que os exames por imagem contribuam para detecção de patologias em estágios iniciais, ajudando a reduzir a mortalidade e a morbidade, melhorando a qualidade de vida dos pacientes⁶.

A presente pesquisa teve por objetivo avaliar o uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), disponibilizados por meio da plataforma MOODLE, como material de apoio e de realização de atividades de interpretação para alunos da Disciplina de Radiologia Odontológica III no ensino da anatomia radiográfica em incidências oclusais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Delineamento da pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo descritivo, com uma abordagem do tipo comparativa e relacional. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Brasil (Parecer nº 2.612.298).

Caracterização da amostra

A amostra foi constituída por alunos do Curso de Odontologia, da Escola de Ciências da Saúde e da Vida, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (ECSV-PUCRS) matriculados na disciplina de Radiologia Odontológica III, que aceitaram participar da pesquisa, responderam a um questionário e realizaram tarefas referentes ao conteúdo de anatomia radiográfica em incidências oclusais. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Neste estudo foram utilizados recursos de AVAs como apoio ao ensino presencial na identificação de estruturas anatômicas da maxila e da mandíbula, visualizadas em radiografias oclusais, com o objetivo de verificar e analisar as potencialidades e dificuldades do uso da plataforma MOODLE.

No ano de 2018, em função da implantação do novo currículo do Curso de Odontologia, duas turmas diferentes cursaram a disciplina de Radiologia Odontológica III, isto é, alunos concluintes do curso de Odontologia no ano de 2019 e alunos concluintes em 2020. Desta forma, todos os participantes da pesquisa, tanto os concluintes em 2019 quanto os concluintes em

2020 participaram das aulas teórico-práticas presenciais em 2018, realizaram a prova prática presencialmente, assim como os exercícios no MOODLE. Entretanto, apenas o grupo dos alunos concluintes em 2020 utilizou a plataforma MOODLE anteriormente, ou seja, quando cursaram as disciplinas de Radiologia Odontológica I e II, além da Radiologia III, enquanto o grupo dos concluintes em 2019 utilizou a plataforma MOODLE apenas na Radiologia III.

Assim, foi possível também analisar e comparar o desempenho de um grupo de alunos que previamente havia realizado atividades e testes utilizando a plataforma MOODLE nas disciplinas de Radiologia Odontológica I e II (concluintes em 2020) com outro grupo de alunos que utilizou a plataforma para obter o material de apoio dos conteúdos ministrados nas disciplinas (repositório).

Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada em duas diferentes etapas:

Etapa I: Esses dados foram obtidos a partir das notas das provas realizadas presencialmente e das atividades virtuais realizadas na plataforma MOODLE durante o desenvolvimento do conteúdo de anatomia radiográfica em incidências oclusais, incluído no programa da disciplina de Radiologia Odontológica III.

Etapa II: Foi aplicado um questionário, com o objetivo de averiguar a experiência dos estudantes em relação ao modelo de ensino presencial e os recursos utilizados da plataforma MOODLE.

Avaliação do desempenho dos alunos na identificação das estruturas anatômicas em radiografias oclusais

O conteúdo de anatomia radiográfica em incidências oclusais foi desenvolvido nas aulas presenciais teórico-práticas da disciplina de Radiologia Odontológica III. As aulas práticas foram ministradas pelos docentes da disciplina com a utilização de desenhos esquemáticos para colorir e simultaneamente com a visualização e identificação das estruturas anatômicas da maxila e da mandíbula nas diferentes incidências convencionais da técnica radiográfica oclusal, sendo estas: totais, para anteriores e lateralizadas, analisadas com o uso de negatoscópio e lupa.

Ao final do conteúdo foi realizada uma avaliação prática com a identificação das estruturas anatômicas da maxila e da mandíbula, em todas as incidências estudadas, com radiografias convencionais, analisadas no mesmo

modo das aulas teórico-práticas; porém, sem consulta ao material de apoio.

As notas obtidas nas provas práticas realizadas em atividades presenciais foram utilizadas para verificação do desempenho dos alunos e comparadas com as notas das atividades à distância, realizadas pelos alunos na Plataforma MOODLE.

Avaliação da utilização do ambiente virtual de aprendizagem

Na plataforma MOODLE foram disponibilizados os materiais de apoio referentes às aulas presenciais, assim como, as atividades de interpretação das imagens. As tarefas sobre o conteúdo de anatomia radiográfica em incidências oclusais foram constituídas de imagens radiográficas associadas a exercícios, também com a identificação das estruturas anatômicas da maxila e da mandíbula, elaborados sob a forma de questões de escolha simples ou múltipla, de acordo com a incidência a ser analisada. Essas tarefas deveriam ser respondidas em um prazo pré-determinado, posterior à aula presencial. A elaboração das questões foi realizada previamente pelos docentes da disciplina (autores desta pesquisa).

Assim, coube aos alunos o estudo prévio dos conteúdos da disciplina, com os materiais disponibilizados, para desenvolverem as tarefas tanto presencialmente em sala de aula como virtualmente na plataforma MOODLE, uma vez que essas atividades poderiam trazer como resultado o aprimoramento e a consolidação do conhecimento referente aos conteúdos estudados.

Questionário

Os alunos participantes foram convidados a responder a um questionário sobre as atividades realizadas na plataforma MOODLE. O questionário foi aplicado após a realização das tarefas apresentadas no ambiente virtual de aprendizagem. O questionário, elaborado a partir das orientações de Günther⁷ e Gil⁸, foi submetido a um pré-teste, seguindo-se as normas de validação do instrumento. A aplicação prévia do questionário permitiu realizar ajustes em algumas perguntas e a introdução de outras na elaboração da versão final.

O questionário foi composto por 12 perguntas objetivas, com algumas questões destinadas a traçar o perfil dos respondentes e outras com o objetivo de obter informações sobre a experiência e a utilização da plataforma MOODLE. As seguintes perguntas contidas no questionário foram respondidas por todos os alunos

participantes deste estudo:

01. O conhecimento de anatomia radiográfica em incidências oclusais para os estudantes de Odontologia no desenvolvimento do curso é:

- (A) Relevante
- (B) Medianamente relevante
- (C) Pouco relevante
- (D) Não é relevante

02. Como você avalia os procedimentos de ensino adotados para ministrar o conteúdo de anatomia radiográfica em incidências oclusais na disciplina de Radiologia III?

- (A) Adequados
- (B) Parcialmente adequados
- (C) Pouco adequados
- (D) Inadequados

03. Como você avalia os procedimentos de ensino adotados para memorizar o conteúdo de anatomia radiográfica em incidências oclusais ministrados na disciplina de Radiologia III?

- (A) Adequados
- (B) Parcialmente adequados
- (C) Pouco adequados
- (D) Inadequados

04. No desenvolvimento do conteúdo de anatomia radiográfica em incidências oclusais foram utilizados recursos didáticos que promovessem a interação entre professor e aluno (aulas expositivas, aulas expositivas com participação dos alunos, apoio com atividade no ambiente virtual)?

- (A) Sim, sempre
- (B) Sim, quase sempre
- (C) Sim, às vezes
- (D) Não

05. Como você avalia o ambiente de aprendizagem virtual, por exemplo, a plataforma Moodle? Este recurso facilita as atividades de aprendizagem?

- (A) Sim, sempre
- (B) Sim, quase sempre
- (C) Sim, às vezes
- (D) Não

06. As atividades desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem Moodle na página da disciplina de Radiologia Odontológica III auxiliam a compreensão do conteúdo de anatomia radiográfica em incidências oclusais ministrado nos momentos presenciais?

- (A) Sim, sempre
- (B) Sim, quase sempre
- (C) Sim, às vezes
- (D) Não

07. Como você avalia as atividades práticas de aprendizado do conteúdo de anatomia radiográfica em incidências oclusais desenvolvidas nas aulas práticas de formação/ensino?

- (A) Adequadas
- (B) Razoavelmente adequadas
- (C) Pouco adequadas
- (D) Inadequadas

08. Que tipo de material didático, dentre os abaixo relacionados, é (foi) mais utilizado por indicação de seus professores para acompanhamento do conteúdo de anatomia radiográfica em incidências oclusais?

- (A) Livros, periódicos, manuais
- (B) Apostilas e resumos
- (C) Ambiente de aprendizagem virtual Moodle
- (D) Páginas da web

09. Que instrumentos de avaliação presencial você escolhe como a melhor forma de avaliação para o conteúdo de anatomia radiográfica em incidências oclusais?

- (A) Testes escritos discursivos
- (B) Testes objetivos
- (C) Trabalhos de grupo
- (D) Trabalhos individuais
- (E) Testes orais

10. Como você avalia o material de apoio disponibilizado via plataforma Moodle para o conteúdo de anatomia radiográfica em incidências oclusais?

- (A) Adequado
- (B) Razoavelmente adequado
- (C) Pouco adequado
- (D) Inadequado

11. Como você avalia o nível de exigência da disciplina no aprendizado do conteúdo de anatomia radiográfica em incidências oclusais?

- (A) Deveria exigir (ter exigido) muito mais de mim
- (B) Deveria exigir (ter exigido) um pouco mais de mim
- (C) Exige (exigiu) de mim na medida certa
- (D) Deveria exigir (ter exigido) um pouco menos de mim

12. Como você classifica o seu conhecimento de anatomia radiográfica em incidências oclusais?

- (A) Muito bom
- (B) Bom
- (C) Razoável
- (D) Ruim
- (E) Muito ruim

Análise dos dados

A análise do desempenho dos alunos foi utilizada para relacionar as atividades de ensino presencial com as de ensino à distância, realizadas em ambiente virtual de aprendizagem. Para verificar o desempenho dos estudantes da amostra, as notas obtidas com as atividades de interpretação radiográfica, tanto no ensino presencial quanto no MOODLE, foram convertidas usando-se uma escala de valores de 0 (zero) a 10 para a escala de 1 a 5 (Tabela 1) para posteriormente serem comparadas estatisticamente.

Tabela 1 - Escala de valores das notas nas atividades de interpretação e seus correspondentes para avaliação do desempenho dos alunos.

VALORES	CORRESPONDÊNCIA
0-2	1
>2-4	2
>4-6	3
>6-8	4
>8-10	5

Fonte: Morosolli, ARC.

Aos estudantes que obtiverem valores 1 ou 2 foi atribuída a categoria de "baixo desempenho";

aos com 3, a categoria de "desempenho médio"; e aqueles que obtiveram 4 ou 5, a categoria de "alto desempenho". A análise estatística dos resultados foi realizada por meio do programa computacional SPSS 24 (Statistical Package for Social Sciences, IBM Corp, NY, EUA). Para analisar os dados obtidos foram utilizados o teste t de Student e o teste Exato de Fisher. O teste t se Student para amostras independentes foi empregado para análise dos dados obtidos com as avaliações realizadas tanto pelo método presencial quanto pelo método virtual. Este mesmo teste também foi aplicado para amostras pareadas na verificação da relação de desempenho, comparando-se as modalidades convencional e virtual, em cada turma. Já, o Teste Exato de Fisher foi aplicado com a finalidade de avaliar o desempenho dos alunos, em relação às duas avaliações, comparando-se as duas turmas.

Os dados coletados a partir do questionário foram analisados de forma descritiva e quantitativa, por meio da distribuição de frequências (relativa e absoluta) dos resultados. As diferenças entre os valores médios foram consideradas significativas quando $P < 0,05$.

RESULTADOS

O número total de alunos matriculados na disciplina de Radiologia Odontológica III no ano de 2018 e que aceitaram participar da pesquisa foi de 121 estudantes.

O fato de haver alunos do terceiro e do quarto ano de graduação matriculados na disciplina de Radiologia Odontológica III simultaneamente ocorreu em função da mudança curricular que estava em andamento nesse período no Curso de Odontologia da ECSV-PUCRS.

Métodos de avaliação realizadas nas modalidades virtual e convencional

A análise dos dados obtidos por meio do teste t de Student para amostras independentes para as avaliações realizadas por ambos os métodos presencial e virtual mostrou não haver diferença significativa entre as turmas do terceiro e do quarto ano da graduação na avaliação pelos métodos convencional ($P=0,129$) e virtual ($P=0,376$).

Quando realizada a verificação da relação de desempenho, comparando-se as modalidades convencional e virtual, em cada turma com o teste t de Student pôde-se observar que houve diferença significativa entre as duas modalidades para a turma do terceiro ano (concluintes em

2020), na qual a nota dos alunos na modalidade virtual foi menor ($P < 0,001$). Já para os alunos do quarto ano (concluintes em 2019) não houve diferença significativa entre as notas nas duas modalidades de avaliação ($P = 0,134$).

Também foi feita a categorização das notas dos alunos, conforme a tabela 1, e aplicado o Teste Exato de Fisher. Os dados obtidos para a avaliação na modalidade convencional mostraram que na categoria 5 (melhor desempenho) houve uma concentração maior dos alunos da turma de concluintes em 2020 (terceiro ano), enquanto na categoria 4 houve um predomínio dos concluintes em 2019.

O valor de $P = 0,009$ obtido pelo Teste Exato de Fisher mostrou diferença significativa na comparação entre as duas turmas na modalidade virtual.

Os dados obtidos para a avaliação na modalidade virtual mostraram que não houve diferença significativa entre as duas turmas ($P = 0,373$).

Questionário

De um total de 121 alunos que responderam ao questionário, 115 alunos (95%) declararam que o conhecimento de anatomia radiográfica em incidências oclusais é relevante para os alunos de Odontologia. Somente um aluno relatou que este conhecimento não é relevante para o desenvolvimento do curso.

Também foi possível verificar que para 100% dos alunos, a plataforma MOODLE facilitou o processo de ensino e da aprendizagem na Radiologia Odontológica III (Fig. 1). Para 85% dos alunos, o material de apoio disponibilizado na plataforma foi adequado e, que para 86,77% dos alunos os recursos metodológicos adotados na disciplina de Radiologia Odontológica III do Curso de Odontologia da PUCRS para ministrar o conteúdo de anatomia radiográfica em incidências oclusais foram adequados.

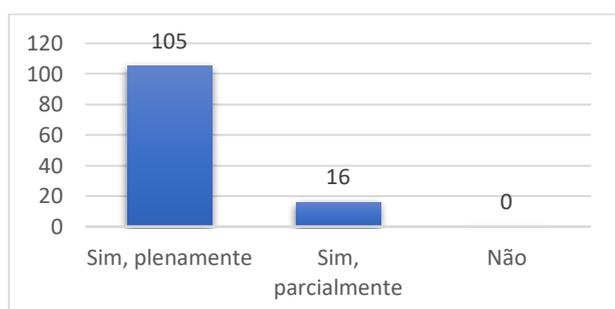


Figura 1 - Pergunta do questionário "Como você avalia o ambiente virtual de aprendizagem, por exemplo, a plataforma MOODLE? Este recurso facilita as atividades de aprendizagem?".

Os dados evidenciaram ainda que mais de 50% dos alunos relataram que a plataforma MOODLE foi a principal ferramenta para estudo durante o semestre.

DISCUSSÃO

O desenvolvimento da internet e dos AVAs vem aumentando o papel da utilização de tecnologias como ferramenta de ensino e aprendizagem⁹. A flexibilidade dos AVAs permite que os modelos de ensino convencionais sejam alterados, tendo-se a possibilidade de a ferramenta ser utilizada como coadjuvante na aula presencial, como modelo misto de ensino ou de transformar a aula em um modelo totalmente on-line que dispensa o espaço físico da sala de aula^{10,11}.

O teste t de Student para amostras independentes foi aplicado sobre as notas das avaliações e foi possível constatar que as turmas do terceiro e do quarto ano da graduação possuíam níveis de conhecimento semelhantes quando foi avaliado o ensino de anatomia radiográfica nas incidências oclusais. Apesar de propostas de novos métodos de aprendizagem, o currículo do ensino de graduação em Radiologia Odontológica ainda se mostra caracterizado por um ponto de vista didático com ênfase em fatos detalhados¹², uma vez que o aluno de Odontologia necessita do treinamento para execução correta das diversas técnicas radiográficas. Para Vuchkova¹³ essa abordagem, no entanto, coloca o aluno em risco de apenas acumular fatos isolados (aprendizado superficial), ao invés de estabelecer a conexão entre excelência em radiografia e qualidade de diagnóstico (ou seja, um aprendizado eficiente).

Quando o mesmo teste foi aplicado para amostras pareadas, entre as modalidades convencional e virtual, o resultado revelou diferença significativa entre as notas obtidas pelos alunos do terceiro ano de graduação na modalidade virtual, enquanto para os alunos do quarto ano de graduação não houve diferença significativa entre as notas nas duas modalidades. Estes dados podem ser justificados pelo fato de que os concluintes do ano de 2019 já haviam realizado disciplinas clínicas em que empregaram o conhecimento abordado nas aulas de Radiologia Odontológica III, o que pode ter gerado maior percepção de valor no conteúdo, assim como foi constatado por Cunha¹⁴. Também é importante ressaltar o fato de que a ferramenta implementada na disciplina para os concluintes de 2019 foi uma inovação, enquanto os concluintes de 2020 já

havam trabalhado com esta ferramenta nas disciplinas de Radiologia Odontológica I e II.

As notas dos alunos foram categorizadas para avaliar o desempenho nas avaliações e verificou-se que os alunos do quarto ano tiveram notas predominantemente na categoria 4, enquanto para os alunos do terceiro ano as notas foram mais concentradas na categoria 5. O melhor desempenho dos alunos do terceiro ano pode ser justificado pela maior importância dada ao teste convencional, cuja nota foi considerada para avaliação final da disciplina.

Este estudo também possibilitou identificar a percepção dos alunos matriculados na disciplina de Radiologia Odontológica III do uso da plataforma MOODLE no processo de ensino e aprendizagem. No questionário constatou-se que 100% dos alunos afirmaram que o uso da plataforma MOODLE facilitou o processo de aprendizagem, indo ao encontro com o que foi investigado por Cunha¹⁴.

Com relação ao questionário aplicado foi possível constatar que a utilização da Plataforma MOODLE obteve boa aceitação na disciplina de Radiologia Odontológica III do curso de Odontologia da ECSV-PUCRS. No entanto, presume-se que os alunos utilizam a Plataforma MOODLE principalmente para para *download* dos materiais didáticos, usando-a como um repositório dos conteúdos, concordando com o que foi descrito por Costa¹⁵.

A aceitação na implementação desta ferramenta como recurso tecnológico é reflexo da necessidade de inovação e da inserção dos estudantes em um ambiente virtual de aprendizagem para complementação dos conhecimentos adquiridos pelos métodos convencionais em sala de aula. No entanto, existe a necessidade de estimular o uso deste tipo de ferramenta de apoio entre os alunos para que haja um melhor aproveitamento dos conteúdos desenvolvidos.

No presente estudo também foi possível verificar que, apesar da totalidade de alunos relatar que as ferramentas de ensino adotadas durante a disciplina de Radiologia Odontológica III foram adequadas, nem todos os alunos utilizaram a plataforma MOODLE como principal meio de estudo durante o semestre. Este fato pode ser interpretado como provavelmente nem todos os alunos utilizarão o *e-learning* no seu processo de aprendizagem, concordando com os resultados encontrados por Sandars¹⁶.

Chang et al.¹⁷ elaboraram um estudo que mostrou a viabilidade e a eficácia da educação em

Radiologia Odontológica usando o MOODLE. Esse sistema de gerenciamento de aprendizagem foi considerado vantajoso tanto para a educação de técnicas radiográficas como para o treinamento de interpretação das imagens radiográficas. Os padrões de uso dessa plataforma podem ser úteis aos professores para esclarecer e entender as diferenças de níveis de aprendizagem dos alunos. No entanto, é necessário compreender como incentivar estudantes que não estão acostumados a estudar no formato *on-line* ou desmotivados a se envolver no estudo da Radiologia Odontológica.

Dentre as suas muitas facilidades, a plataforma MOODLE permite descentralizar o processo de ensino e tornar a aprendizagem mais atraente e dinâmica. A realização de exercícios virtuais no MOODLE sobre o conteúdo de Radiologia Odontológica alcançou um dos objetivos da plataforma que é suplementar o currículo educacional sem sobrecarregar os professores, uma vez que a Plataforma MOODLE facilita a correção das tarefas¹⁸. Devido à facilidade de suplementação curricular e à flexibilidade de acesso, a plataforma MOODLE tem sido utilizada por universidades de diversos países, tendo resultados promissores. Pacheco-Pereira¹⁹ constataram que o uso da Plataforma MOODLE como meio complementar às aulas presenciais interferiu positivamente no processo de interpretação de radiografias odontológicas. A afirmação desses autores foi uma das principais motivações deste trabalho; no entanto, a provável heterogeneidade da amostra da presente pesquisa, em função de uma mesma disciplina ocorrer simultaneamente para alunos de graduação de níveis diferentes pode justificar a obtenção de resultados diferentes no desempenho das atividades realizada virtualmente quando comparadas ambas as turmas.

Apesar do surgimento de novos desafios referentes à atuação clínica do cirurgião-dentista e para os alunos de Odontologia⁵, os paradigmas relacionados ao *e-learning* já eram conhecidos, porém, muitas vezes, não praticados. A situação do ensino remoto emergencial desencadeado pela pandemia da COVID-19 criou uma oportunidade para que diversos países, inclusive o Brasil, adotassem políticas para acelerar as práticas de aprendizagem combinada entre professores e alunos. Docentes que anterior à essa situação empregavam o *e-learning* como um método complementar de ensino proporcionaram vantagem aos seus alunos e a si próprios, pois o conhecimento e o domínio das várias ferramentas que possam ser utilizadas como recursos

pedagógicos, bem como das tecnologias digitais permitem que ambos estejam preparados para uma educação inovadora que contribuirá para a consolidação do aprendizado. A tecnologia necessita ser de fácil utilização (intuitiva) e acessível, deve ser um recurso e não o foco da aprendizagem. Este é um aspecto muito importante na realização de uma atividade *on-line* pois a utilização de uma ferramenta desapropriada pode complicar o processo de aprendizagem, ao invés de o facilitar. Cabe salientar, também, o importante papel das instituições de ensino proporcionando capacitações para seus docentes e disponibilizando ferramentas e tecnologias para viabilizar e agregar qualidade ao ensino à distância.

Em uma revisão sistemática Santos et al.²⁰ avaliaram os métodos de aprendizagem na área de Radiologia Odontológica. Nesse estudo a pergunta realizada foi: o ambiente educacional *e-learning* melhora a aprendizagem dos estudantes de Odontologia quando comparado ao método presencial? Os resultados sugeriram que o *e-learning*, na educação da Radiologia Odontológica, é mais adequado para ser utilizado como suporte à educação tradicional e não como o seu substituto, e que, embora a criação dos módulos de *e-learning* seja demorada e exija habilidades dos educadores, o retorno dos estudantes é positivo, uma vez que os materiais podem ser facilmente atualizados e entregues a vários alunos.

Para pesquisas futuras sugere-se desenvolver um método para analisar a satisfação dos alunos frente à utilização da plataforma MOODLE, bem como uma forma de entender as necessidades e motivações específicas de cada aluno, resultado que possibilitará que o professor implemente e aperfeiçoe o seu método de ensino direcionando às particularidades de cada turma para que os alunos percebam as vantagens que o *e-learning* pode oferecer e adquiram interesse efetivo na utilização da plataforma.

Educar com qualidade implica ter acesso e competência para planejar, organizar e gerenciar as atividades didáticas. No ambiente educacional, a Internet vem assumindo uma importante função de apoio pedagógico, como recurso mediador de uma aprendizagem dinâmica. Assim, a sistemática de *e-learning* no processo do ensino e da aprendizagem de anatomia radiográfica em incidências oclusais usada nesta pesquisa, concorda com o que foi mencionado por Oproiu⁹, que embora a ensino virtual não possa substituir a educação presencial esta proporciona

oportunidades de inovação que possibilita múltiplas formas de ensinar, motivar e avaliar. Porém, é fundamental enfatizar que este recurso não substitui a presença do professor, apenas auxilia no processo de ensino e da aprendizagem de maneira integradora e transformadora.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos foi possível concluir que o emprego de AVAs, especificamente a plataforma MOODLE, mostrou ser útil e facilitadora e, no formato que foi utilizada, pode ser aplicada como apoio ao ensino presencial na aprendizagem de anatomia radiográfica em incidências oclusais, uma vez que ambas as turmas dos alunos de Radiologia Odontológica III mostraram valores considerados altos para o seu desempenho nas notas da disciplina.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos alunos do curso de Odontologia da Escola de Ciências da Saúde e da Vida da PUCRS que se dispuseram a participar da pesquisa.

Os autores agradecem à FAPERGS pelo apoio financeiro e concessão de bolsa.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Aline Rose Cantarelli Morosolli (preparação do projeto de pesquisa e implementação, análise de dados e redação da discussão e conclusão); Eduardo Silva Ferraz (coleta, análise dos dados de dados e redação deste manuscrito); Márcia Rejane Brücker (revisão crítica final do manuscrito para conteúdos intelectuais importantes); Maria Ivete Bolzan Rockenbach (orientação, submissão do projeto de pesquisa ao CEP, análise dos dados, redação e revisão crítica final do manuscrito).

REFERÊNCIAS

1. Hasan L. The Usefulness and usability of Moodle LMS as employed by Zarqa University in Jordan. *J Inf Syst Technol Manag*. 2019;16:e201916009.
2. Moodle.org [Internet]. 2020 [Acesso em 2020 março 16]. Disponível em: <https://moodle.org/>
3. Darling-Hammond L, Flook L, Cook-Harvey C, Barron B, Osher D. Implications for educational practice of the science of learning and development. *Appl Dev Sci*. [Internet]. 2020 [Acesso em 2021 março 23];24(2):97–140. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10888691.2018.15377>

4. Gogan ML, Sirbu R, Draghici A. Aspects concerning the use of the Moodle platform – case study. *Procedia Technol.* 2015;19:1142–8.
5. Iyer P, Aziz K, Ojcius DM. Impact of COVID-19 on dental education in the United States. *J Dent Educ.* 2020:1–5.
6. Shah N, Bansal N LA. Recent advances in imagining technologies in dentistry. *World J Radiol.*[Internet]. 2014 [Acesso em 2020 novembro 18]; 6(10):794-807. Disponível em: <http://www.wjgnet.com/1949-8470/full/v6/i10/794>
7. Günther H. Como elaborar um relato de pesquisa (Série: Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais, Nº 02). Brasília, DF: UnB, Laboratório de Psicologia Ambiental, 2004. Disponível em: www.unb.br/ip/lpa/pdf/02Sugestoes.pdf
8. Gil AC. Métodos e Técnicas De Pesquisa Social. 6º ed. São Paulo: Editora Atlas S.A. 2008.
9. Oproiu GC. A Study about using e-learning platform (Moodle) in University Teaching Process. *Procedia - Soc Behav Sci* [Internet]. 2015 [Acesso em 2020 maio 18];180:426–32. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.140>
10. Regmi K, Jones L. A systematic review of the factors - Enablers and barriers - affecting e-learning in health sciences education. *BMC Med Educ.* 2020;20:1-18.
11. Benta D, Bologa G, Dzitac S, Dzitac I. University level learning and teaching via e-learning platforms. *Procedia Comput Sci* [Internet]. 2015 [Acesso em 2020 junho 13];55(Itrq):1366–73. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2015.07.123>
12. Oleaga L, Dewey M, Iezzi R, Kainberger F, Nyhsen CM, Catalano C, et al. ESR statement on new approaches to undergraduate teaching in Radiology. *Insights Imaging.* 2019;10(1):19–24.
13. Vuchkova J, Maybury T, Farah CS. Digital interactive learning of oral radiographic anatomy. *Eur J Dent Educ.* 2012;16(1).
14. Cunha ALG, Terreri MT, Len CA. Virtual learning environment in pediatric rheumatology for pediatric residents. *Rev Paul Pediatr.* 2020;38:e2018189.
15. Costa C, Alvelos H, Teixeira L. The Use of Moodle e-learning Platform: A Study in a Portuguese University. *Procedia Technol* [Internet]. 2012 [Acesso em 2020 março 16];5:334–43. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.protcy.2012.09.037>
16. Sandars J. It appeared to be a good idea at the time but ... A few steps closer to understanding how technology can enhance teaching and learning in medical education. *Med Teach.* 2011;33(4):265–7.
17. Chang HJ, Symkhampha K, Huh KH, Yi WJ, Heo MS, Lee SS, et al. The development of a learning management system for dental radiology education: A technical report. *Imaging Sci Dent.* 2017;47(1):51–5.
18. Nkenke E, Vairaktaris E, Bauersachs A, Eitner S, Budach A, Knipfer C, et al. Acceptance of technology-enhanced learning for a theoretical radiological science course: A randomized controlled trial. *BMC Med Educ* [Internet]. 2012 [Acesso em 2020 junho 18];12(1):18. Disponível em: <http://www.biomedcentral.com/1472-6920/12/18>
19. Pacheco-Pereira C, Senior A, Green J, Watson E, Rasmussen K, Compton SM. Assessing students' confidence in interpreting dental radiographs following a blended learning module. *Int J Dent Hyg.* 2019;17(3):280–7.
20. Santos GNM, Leite AF, Figueiredo PT de S, Pimentel NM, Flores-Mir C, de Melo NS, et al. Effectiveness of e-learning in Oral Radiology education: A systematic review. *J Dent Educ* [Internet]. 2016 [Acesso em 2020 março 22];80(9):1126–39. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27587580>

Endereço para correspondência

Aline Rose Cantarelli Morosolli
E-mail: aline.morosolli@pucrs.br