

Questões de matemáticas com valores aleatórios no Moodle: uma possibilidade de avaliação individualizada para aulas remotas

José Luiz da Silva Filho¹, Jeferson de Arruda¹, Valdinéia Garcia da Silva¹

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul Aquidauana – MS – Brasil

[jose.filho12]@estudante.ifms.edu.br, [jeferson.arruda, valdineia.silva]@ifms.edu.br

Resumo

O ensino remoto foi a única opção para a continuidade das aulas durante a pandemia do COVID-19, para a maioria das escolas brasileiras, dentre elas o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (IFMS), que utilizou-se desta forma de ensino com apoio da plataforma Moodle. Mas seus professores e estudantes enfrentaram inúmeros desafios e dificuldades neste processo, principalmente na área da matemática, em virtude da significativa quantidade de fórmulas. A troca de respostas das questões entre estudantes, durante as avaliações da aprendizagem foram alguns dos desafios enfrentados. Neste contexto surge dentre alguns professores do câmpus Aquidauana, do IFMS, a ideia de se investigar as potencialidades de utilização dos recursos disponíveis na plataforma Moodle para o ensino de Matemática, dando origem ao um Projeto de Pesquisa que foi dividido em três frentes de trabalho, sendo elas: o levantamento bibliográfico sobre o Moodle, suas potencialidades e limitações no ensino remoto de matemática; a elaboração de questões de matemática com valores aleatórios de correção automática para uso na verificação da aprendizagem de conteúdos matemáticos, principalmente, durante as aulas remotas; a elaboração de um “Manual de uso do Moodle para professores de Matemática”, trazendo explicações, exemplos e sugestões de como construir este tipo de questões. Este Artigo em pauta pretende apresentar os resultados obtidos em uma destas frentes de trabalho, que é a de elaboração das questões.

Palavras-chave: Moodle. Ensino de Matemática. Valores Aleatórios.

Introdução

O Moodle é uma plataforma de ensino e aprendizagem criada para oferecer a educadores, administradores e estudantes um único sistema robusto, seguro e integrado para criar ambientes virtuais de aprendizagem personalizados, onde o usuário pode baixar o *software* em seu próprio servidor *web* ou pedir a um dos parceiros

Moodle para ajudá-lo.(MOODLE.ORG, 2022).

A plataforma virtual de ensino e aprendizagem, Moodle, já estava disponível e em uso mesmo antes do início da pandemia. Contudo, a partir de 2020 seu uso foi intensificado em virtude das tentativas de contenção da velocidade de propagação do vírus por meio de ações com objetivo de isolamento social.

Ações e mobilizações para garantir ao mesmo tempo o isolamento social e a continuidade de suas atividades de ensino ocorreram no âmbito do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul(IFMS), dentre elas, a decisão de não suspender as aulas, mas sim, substituí-las por atividades não presenciais, ou seja, atividades de ensino de forma remota.

Neste contexto, apesar dos inúmeros recursos disponíveis nesta Plataforma, a velocidade dos acontecimentos relacionados à pandemia não permitiu planejamento e capacitação prévia para docentes e estudantes. Tudo simplesmente aconteceu. Isolados, professores e estudantes, em meio a tensão da proximidade e das consequências do vírus, tinham a necessidade de continuar o ensino e a aprendizagem, enfrentando, consequentemente, inúmeros desafios e dificuldades.

Nhantumbo (2020) traz em sua pesquisa algumas destas dificuldades: incompatibilidade da plataformas de ambientes virtuais de aprendizagem com os aparelhos de celular, difícil acesso à internet, escassez de recursos financeiros para arrancar com encargos da internet, limitação ou a insegurança de alguns professores e alunos quanto ao uso de novas tecnologias falta de domínio no uso das diferentes plataformas digitais, a falta de conhecimento e capacitações na matéria, diferentemente de professores e estudantes que estão na modalidade de educação a distância, isso fez com que a maioria recorresse às tecnologias mais simples (*WhatsApp* e *e-mail*).

Já no artigo de Freitas(et. al. 2020 pgs. 7;15), os professores

afirmaram que as aulas remotas limitaram, seus métodos avaliativos, sendo a entrega de exercícios e trabalhos de forma virtual sendo preferível em relação a aplicação de provas online, 80% apontou a falta de um recurso que substitua o quadro como a principal dificuldade enfrentada, 60% dos professores avaliam o ensino remoto em Matemática abaixo do esperado.

Outro desafio destacado por Candido et. al(2020), foi quanto à avaliação da aprendizagem, processo no qual muitos docentes ficaram frustrados, pois os alunos com suas redes de WhatsApp criaram mecanismos eficientes para troca de mensagens (cola) que impediram verificar quem realmente realizou a tarefa.

Dificuldades semelhantes enfrentadas pelos professores do IFMS-AQ, em particular, relacionadas aos mecanismos de avaliação remota da aprendizagem, motivaram a ideia de um Projeto de Pesquisa tendo como um de seus objetivos investigar as possibilidades de utilização dos recursos disponíveis no Moodle como mecanismos de avaliação mais individualizado da aprendizagem do estudante visando proporcionar um *feedback* mais fiel da aprendizagem e reduzir a ocorrência de plágios e compartilhamento de respostas entre os estudantes. Assim, esta frente de trabalho investigou os recursos do Moodle para elaboração de questões de Matemática com valores aleatórios de correção automática, para alguns conteúdos ensinados em turmas do primeiro semestre do Curso Técnico Integrado do IFMS, assim como, procurou identificar possíveis limitações desses recursos para elaboração dessas questões para esses conteúdos.

Metodologia

Considerando o maior número de estudantes matriculados em turmas do Curso Técnico Integrado em Edificações, a maior quantidade de disciplinas, a facilidade de interação destes por meio das redes sociais e ainda o período de ensino remoto, o processo de investigação da aprendizagem pelo professor se tornou uma tarefa desafiadora, pois o distanciamento se tornou um obstáculo na identificação dos estudantes que, de fato estavam aprendendo e dos estudantes que, utilizavam de meios não aconselhados para resolver as atividades propostas. Assim, o foco da pesquisa foi direcionado aos conteúdos previstos na ementa de Matemática 1, apesar de não exclusivo, havia ali a necessidade de um mecanismo que fosse capaz de individualizar ao máximo os instrumentos de verificação da aprendizagem.

Definido os conteúdos a serem explorados no uso dos recursos do moodle para elaboração de questões com valores aleatórios de correção automática, iniciou-se o estudo desses conteúdos e do uso do moodle. Para tanto,

uma sala virtual foi criada no Moodle institucional para estudo e criação de questões diretamente no principal sistema recomendado pela instituição nas atividades remotas desenvolvidas durante a pandemia.

Em seguida, iniciou-se a elaboração de questões com valores aleatórios de correção automática (questões calculadas), pois, nesse modelo, apesar da necessidade de criação manual da questão é possível configurá-la de modo a haver mudança dos dados aleatoriamente com base em um banco de dados (valores a serem substituídos aleatoriamente na questão) gerados pela própria Plataforma com base em configurações manuais ou não.

Logo após o início da elaboração das questões, percebeu-se a necessidade de estudar um pouco sobre a linguagem Latex, utilizada como padrão no Moodle para representação de fórmulas matemáticas.

Durante os estudos sobre o Latex, percebeu-se que o tempo exigido para a aprendizagem de todos os detalhes necessários para a criação de fórmulas matemáticas utilizando essa linguagem, exigia muito tempo do docente. Com isso, foi necessário investigar alternativas que poderiam auxiliar no uso do látex para a criação de fórmulas matemáticas.

Inicialmente, avaliou-se o uso do editor de fórmulas do Word, porém, apesar dele construir com relativa facilidade fórmulas variadas, só é possível transferi-las ao Moodle em formato de imagem, impedindo qualquer edição posterior, o que impossibilita seu uso em questões calculadas.

Com pesquisas adicionais, identificou-se alguns editores que, quando inseridos as características da fórmula matemática, era possível obter o código Latex correspondente, permitindo assim, copiar e colar no Moodle para posterior edição conforme a necessidade da questão que estava sendo elaborada. Entre esses, optou-se pelo uso do editor de *online* de equações chamado CodeCogs.

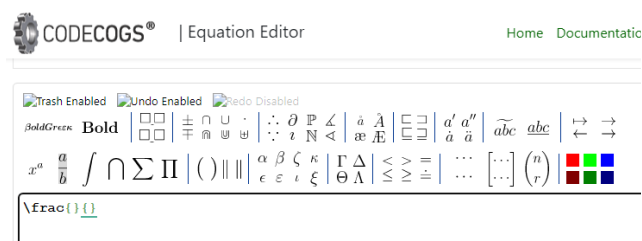


Figura 1. Editor de equações CodeCogs(print de tela)

Fonte: <https://ead.ifms.edu.br/>

Conforme os estudos avançaram, percebeu-se que, o Moodle também apresenta algumas opções de criação de fórmulas matemáticas de maneira semelhante, porém, a limitação de opções para esta criação continuaram exigindo a busca de alternativas, para além do Moodle, de fórmulas

não contempladas dentro do próprio sistema.

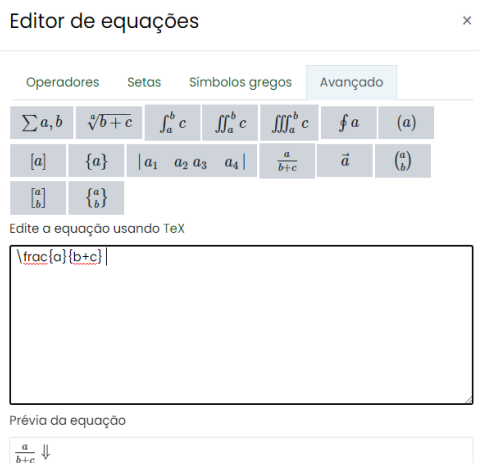


Figura 2. Editor de equações do Moodle(print de tela)
Fonte: <https://ead.ifms.edu.br/>

Dessa maneira, o editor de fórmulas *CodeCogs* continuou a ser utilizado como apoio na criação de fórmulas matemáticas no moodle institucional

Independente do caminho considerado, na elaboração de questões para uso no Moodle institucional que contenham fórmulas, o uso da linguagem Latex é necessária.

Por exemplo, havendo interesse do docente em verificar se o estudante é capaz de identificar a raiz de uma função do primeiro grau, poderia elaborar uma questão com o seguinte enunciado “Qual é o zero da função cujo gráfico, que é uma reta, passa pelos pontos (2,5) e (−1,6) ?”, porém, percebe-se que nesta questão há apenas uma resposta correta, ou seja, $\frac{17}{3}$. O que dificulta o seu uso como parte de verificação da aprendizagem para um número maior de estudantes durante o ensino remoto, considerando a facilidade de troca de informações e a não variação dos dados da questão, gerando uma resposta única.

Porém, quando busca-se o uso do mesmo enunciado para a criação de diversas questões com respostas variadas, ou seja, onde as coordenadas dos pontos variam aleatoriamente em cada acesso a questão gerando respostas diferentes, sua fórmula precisa ser digitada no Moodle seguindo as regras de declarações de variáveis do editor de questões Latex para o seguinte formato: $\frac{\{a\} \cdot \{b\}}{\{c\} - \{d\}}$ e $\frac{\{c\} \cdot \{d\}}{\{a\} - \{b\}}$ conforme demonstrado na Figura 1.

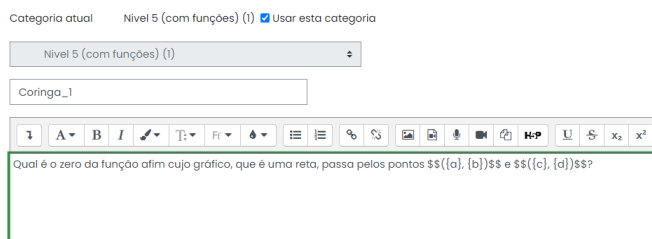


Figura 3. Enunciado de questão com fórmula no formato(print de tela) do editor de questões Latex
Fonte: <https://ead.ifms.edu.br/>

Também pode ser definida uma margem de tolerância (Figura 4) de modo a criar um intervalo de respostas consideradas corretas. Por exemplo, se uma determinada resposta correta e exata seja 1.20, é possível aceitar uma tolerância para a resposta entre até 1.10 e 1.30 desde que, indicada a tolerância de 0.1 do tipo nominal, assim, se o estudante colocar o resultado como 1.25 será considerado como correto, pois 1.25 está entre 1.20 e 1.30.

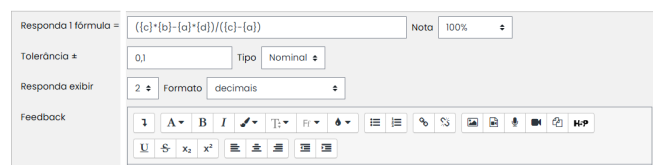


Figura 4. Ilustração com margem de tolerância para resposta correta(print de tela)
Fonte: <https://ead.ifms.edu.br/>

Na configuração dos parâmetros para a geração de coringa para gerar valores é possível configurar o valor mínimo e máximo de cada um dos valores a serem gerados aleatoriamente, assim como, a quantidade de casas decimais a serem consideradas.

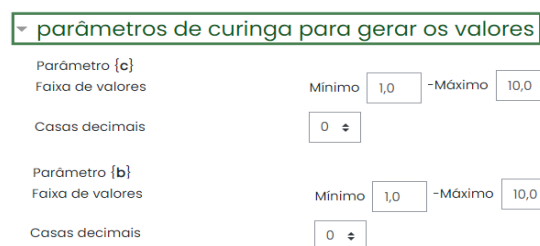


Figura 5. Ilustração com margem de tolerância para resposta correta (print de tela)
Fonte: <https://ead.ifms.edu.br/>

Na etapa seguinte, após o Moodle identificar as variáveis a, b, c e d , o usuário escolhe quantas questões devem ser geradas pelo Moodle e clicar no botão “Gerar”, conforme Figura 6. Já na Figura 7, há alguns exemplos de questões geradas automaticamente com suas respectivas respostas.



Figura 6. Botões Gerar e Mostra do Moodle(print de tela)
Fonte: <https://ead.ifms.edu.br/>

Como observado na Figura 4, a fórmula utilizada para obter a resposta é $\frac{\{c\} \cdot \{b\} - \{a\} \cdot \{d\}}{\{c\} - \{a\}}$. Com as configurações adequadas, o moodle gera

automaticamente os valores a serem substituídos nas variáveis a , b , c e d , porém, não evita e nem gera alerta ao docente os casos que podem gerar erros. Essa análise precisa ser realizada quase manualmente antes da disponibilização das questões para os estudantes responderem.

Valor(es) curinga(s)

Conjunto 20 $\{(c) \cdot (b) - (a) \cdot \{ \dots\}$ $(7 \cdot 5 - 3 \cdot 4) / (7 - 3) = 5,75$
Resposta certa: 5,75 limites internos de valores verdadeiros
Mínimo: 5,649999999999999 --- Máximo: 5,850000000000001

Conjunto 19 $\{(c) \cdot (b) - (a) \cdot \{ \dots\}$ $(3 \cdot 5 - 4 \cdot 8) / (3 - 4) = 17,00$
Resposta certa: 17,00 limites internos de valores verdadeiros
Mínimo: 16,9 --- Máximo: 17,1

Figura 7. Exemplos de questões com valores aleatórios geradas pelo Moodle e suas respectivas respostas com níveis mínimo e máximo de tolerância

Fonte: <https://ead.ifms.edu.br/>

Na Figura 8, percebe-se que não foi possível obter uma resposta com os valores escolhidos automaticamente pelo Moodle. Isto ocorreu em virtude da escolha do valor 2 para as variáveis a e c , gerando uma divisão por zero quando substituído fórmula apresentada na Figura 8.

Valor(es) curinga(s)

Conjunto 18 $\{(c) \cdot (b) - (a) \cdot \{ \dots\}$ $(2 \cdot 1 - 2 \cdot 7) / (2 - 2) = \text{INF}$
Resposta certa: INF limites internos de valores verdadeiros
Mínimo: -INF --- Máximo: NAN

Figura 8. Erro na escolha de valores pelo Moodle (print de tela)

Fonte: <https://ead.ifms.edu.br/>

As etapas do processo de investigação e criação destas questões estão sendo devidamente registradas de forma a resultar em um “Manual de uso do Moodle para professores de Matemática”, com explicações, exemplos e sugestões de como construir questões de Matemática com valores aleatórios de correções automáticas, visando auxiliar docentes de Matemática na elaboração de questões que podem ser utilizadas no complemento a avaliação da aprendizagem do discente durante ou após a pandemia.

Resultados e Discussão

Os resultados já obtidos durante a execução deste Projeto de Pesquisa são algumas dezenas de questões de Matemática com valores aleatórios, também denominados como valores coringas e um Manual que apresenta explicações, exemplos e sugestões de como construir este tipo de questões de Matemática.

Por ser um Projeto que ainda está em andamento, para suas próximas etapas está previsto: a conclusão do Manual; a continuidade na alimentação do Banco de Dados do Moodle utilizado pelo IFMS, com mais questões que estão sendo construídas; e em seguida a disponibilização de todo este material, para utilização e avaliação de professores de Matemática desta instituição de ensino e por último a

publicização de todos os resultados e produtos gerados por este trabalho.

Considerações Finais

Acreditamos que essa iniciativa é de suma importância não somente para o desenvolvimento de um conteúdo dinâmico e eficiente na plataforma Moodle para os professores de Matemática dos diversos *campi* do IFMS, mas também para que o estudante bolsista, matriculado no Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet, envolvido neste Projeto, possa ampliar e consolidar suas habilidades de trabalhar com bancos de dados e com os *softwares* que possibilitem a criação de outras ferramentas didático pedagógicas mais interativos e eficientes e não somente para conteúdos de matemática mas também para outras disciplinas

Referências

- CANDIDO, J.; BARRETO, G.; CAMARGO, J. T. F.; VERASZTO, E. V.; MANERA, L. T. . 2020 Início de uma nova era para o ensino para as engenharias. In: X COBENPRO - Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, 2020, Evento online. [ANAIS...] X COBENPRO - Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro - RJ: ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2020. p. 1-12. Disponível em: https://aprepro.org.br/conbrepro/2020/anais/arquivos/10102_020_101056_5f81b6284f7851.pdf
- FREITAS, S. R.; COSTA, G. H. R. R. O.; ROCHA, M. F. S.; MADUREIRA, T. M. Pesquisa sobre o ensino remoto da disciplina de matemática no contexto da pandemia da COVID-19. In: Congresso Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (CONAPESC - Digital Edition). V. 2020. [ANAIS...] Disponível em: editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2020/TRABALHO_EV138_MD1_S_A19_ID442_11112020115521.pdf
- MOODLE.ORG. Disponível em :https://docs.moodle.org/all/pt_br/Sobre_o_Moodle
- NHANTUMBO, T. L. Capacidade de resposta das instituições educacionais no processo de ensino-aprendizagem face à pandemia de Covid-19: impasses e desafios. **Educamazônia - Educação, Sociedade e Meio Ambiente**, v. 25, n. 2, jul-dez, p. 556-571, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/educamazonia/aicle/view/7851>