

XII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 19, 20 e 21 de maio de 2026

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Campus Itapetininga

Desenvolvimento de um software gestor de banco de questões digital para Física e integrador ao Moodle

Eduardo Possamai Parra – CNPq/IFSP¹

Prof. Dr. Pedro Ernesto Schiavinatti Tavares - IFSP²

Introdução

Foi desenvolvido o software gestor de banco de questões para Física. Devido ao grande número de alunos que possuem um grau elevado de dificuldade na área. Em conjunto, há uma dificuldade de gerenciar os estudantes. Também há dificuldade em atividades avaliativas dentro de sala, em relação às cópias, bem como às atividades na plataforma Moodle, uma plataforma digital de ensino. Para sanar estes problemas, foi criado o software para consolidar um melhor aprendizado de Física. Além disso, o código pode ser utilizado para outras áreas acadêmicas.

Objetivos

1. Elaborar um sistema para que seja possível criar, guardar e utilizar questões de forma organizada; 2. Adicionar comentários de uso aos códigos, juntamente com explicações sobre o conteúdo de uma questão; 3. Produzir um tutorial de uso do software e implementação de questões prontas; 4. Permitir uma integração com a plataforma Moodle, além de utilizar bibliotecas que simplifiquem o processo de geração.

Metodologia

Inicialmente, buscou-se desenvolver um banco de questões para Física que pudesse ser integrado ao Moodle, considerando os problemas já citados. Utilizou-se o pacote exams, que permite integração com a plataforma, juntamente com o pacote qpdf, permitindo controle sobre as gerações. Além disso, empregou-se um sistema já desenvolvido pelo professor Marcelo Cardinali como base, a fim de adquirir resultados mais promissores e de forma acelerada. O código disponibilizado já era capaz de criar arquivos, e possuía algumas questões, feitas pelo professor Marcelo. Para alcançar os melhores resultados com base no código já feito, foi utilizada uma série de ferramentas precisas para a situação. Entre as ferramentas, foi usada a linguagem R, uma linguagem de programação especializada em análise de dados, capaz de processar grandes volumes de informação de forma rápida. Para sua manipulação, utilizou-se o editor de código interativo RStudio, especializado na linguagem R e compatível com as bibliotecas necessárias para a execução do sistema. Foi adotado também o uso da linguagem de marcação LaTeX, amplamente usada no meio acadêmico. Essa linguagem permite a construção de estruturas textuais e matemáticas mais complexas. Em relação às ferramentas citadas, foi aplicada a linguagem LaTeX no desenvolvimento do template formatador das gerações. Simultaneamente, ela foi

¹Estudante do curso técnico em Redes de Computadores, IFSP – Catanduva/SP. E-mail do primeiro autor: eduardo.possamai@aluno.ifsp.edu.br.

²Professor Doutor, em Física. IFSP – Catanduva/SP. E-mail do autor: pedro.tavares@ifsp.edu.br

XII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 19, 20 e 21 de maio de 2026

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Campus Itapetininga

empregada em conjunto a linguagem R no desenvolvimento das questões nos arquivos chamados de Sweave. A linguagem R foi utilizada em todo âmbito central do sistema, o processador de arquivos. Através do editor de linguagem de programação utilizado, o ambiente central de processamento permite a interação do usuário para gerar o arquivo desejado. Cada área do código é capaz de gerar um tipo de arquivo, sendo esses trechos para PDF, HTML e XML. Todo o projeto se iniciou com a organização e teste das questões adicionadas pelo professor Marcelo. As questões foram ordenadas de acordo com um tópico geral (Cinemática, Dinâmica, Termodinâmica, etc.), posteriormente, por tópicos específicos (Movimento Retilíneo Uniforme, Calor, etc.). Em conjunto, as questões foram testadas e removidas aquelas que apresentavam inconsistências. O processamento do código é complexo, embora exija participação do usuário. Na geração de PDF, o usuário insere o caminho do diretório onde estão os arquivos Sweave e a quantidade de versões a serem geradas. A partir dessas informações, o sistema verifica os nomes dos arquivos e os armazena temporariamente. Após o armazenamento, o software randomiza os nomes e cria uma ordem aleatória. Dada a sequência aleatória, o sistema gera um arquivo de acordo com a ordem estabelecida para cada geração. O processo de randomização é repetido a cada geração até finalizar a produção de arquivos. Vale ressaltar que, a cada geração, os valores e ordens de alternativas sofrem alterações junto à ordem das questões. Dessa forma, amplia-se a divergência entre as avaliações produzidas. Arquivos HTML e XML não receberam o mesmo sistema de randomização. O gerador de HTML foi tornado exclusivo para testar questões e o código em si. Sua principal característica é não possuir a mudança de ordem das questões, desnecessária durante os testes. Enquanto os arquivos XML, ao serem exportados para a plataforma Moodle, recebem todas as propriedades de randomização citadas. As gerações exclusivas dos arquivos acontecem de maneiras divergentes, embora similares entre si. A produção dos arquivos PDF é uma geração dupla. Nessa dupla geração, há a versão dos alunos, que possuem apenas as questões a serem respondidas. Por outro lado, a geração dos professores contém adicionalmente as respostas, funcionando como gabarito. É garantida a correspondência dos arquivos, devido à implementação de uma semente que se aplica aos arquivos dos alunos e os dos professores. Por outro lado, a geração dos arquivos HTML e XML é única. Os arquivos HTML, como já especificado, foram tornados exclusivos para testes, ou seja, sem a necessidade de um gabarito. Em relação aos arquivos XML, a plataforma Moodle não necessita de uma segunda geração para possuir um gabarito. Por fim, é de grande volume a quantidade de arquivos PDF produzidos, então a integração da biblioteca qpdf é demonstrada. Após a geração dos arquivos PDF, o qpdf compila de acordo com as correspondências de semente. Para garantir a correspondência entre as versões de alunos e professores, foi implementado um identificador compartilhado entre os arquivos gerados. Esses agrupamentos feitos pelo qpdf são de três tipos, sejam eles, pares (aluno com professor), grupos correspondentes (alunos com alunos e professores com professores) e todos juntos. Depois do processamento, geração e compilação, os arquivos gerados, em todos os casos vão para o diretório "saída". Outras alterações relevantes foram implementadas em conjunto. Um deles foi a melhora na praticidade no uso do sistema, adicionando dois espaços interativos. No primeiro espaço temos um instalador dos pacotes necessários junto com um direcionador de caminho. No segundo, temos a adição de um espaço intuitivo para alteração de variáveis pelo usuário. Todos os mecanismos citados durante o processamento e geração foram incrementados a partir do código base durante

XII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 19, 20 e 21 de maio de 2026

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Campus Itapetininga

o período de pesquisa. Durante a criação do código, foram encontrados alguns obstáculos. O principal obstáculo foi a implementação de um identificador de correspondência para arquivos PDF. Devido às limitações do código usado, o template dos arquivos é incapaz de receber um identificador. A solução alternativa aderida foi a criação de um arquivo Sweave. Neste arquivo, é randomizado um valor dentro de seu bloco R e exibe como texto. Para evitar a sua ausência, o software exige que este identificador esteja presente no diretório definido pelo usuário. Para o desenvolvimento do software, realizou-se um estudo sobre a situação. O estudo partiu do funcionamento do código base. Para esses estudos, foi enfatizada a análise individual de cada forma de produção, como os HTML, PDF e XML. Grande parte do código foi elaborada em testes em tempo real e estudos de possibilidades de adição. Ou seja, eram realizados testes a cada alteração do código. Para ter uma noção prática da evolução e para evitar complicações em possíveis alterações, houve também um auxílio externo. Foram utilizadas bibliotecas virtuais, fóruns sobre o pacote exams e o funcionamento do R. Mesmo que esse conteúdo seja escasso para o tema abordado. Posteriormente às modificações e estudos, foi desenvolvido um guia de uso. A criação do tutorial foi realizada toda durante e após o período de testes do software. Nele, foram retratados assuntos essenciais, como por exemplo, a criação de novas questões, como instalar e executar o código e assim por diante.

Resultados

O software base, após diversas modificações, cumpre os objetivos estabelecidos, capaz de gerar uma quantidade alta de versões de uma mesma questão. Além disso, produz os arquivos com essas questões em diferentes ordens. Em testes, o sistema foi capaz de gerar mais de 40 versões distintas, com possibilidade para aumento desta quantidade. Foi analisado que os comentários nas questões melhoram o aprendizado. Isso ocorre devido à presença de uma explicação concreta sobre o tema abordado nas questões. A integração com o Moodle funciona, testada e alcançou resultados de mais de 80 cópias da mesma questão. A importação demonstrou-se prática a plataforma Moodle, os professores já são capazes de dar comentários e explicações aos alunos. O tutorial demonstrou-se eficaz para conduzir o usuário, juntamente dos comentários pelo sistema. Em resumo, o sistema demonstrou capacidade de executar todas as demandas requisitadas.

Conclusão

Conclui-se que o software é útil para a gestão dos alunos. O sistema auxilia o ensino ao manter boas práticas dentro de sala de aula, reduzindo as cópias entre estudantes. O mesmo ocorre nos meios digitais, como a plataforma Moodle, inibindo eficientemente plágios. Embora eficaz, o código ainda apresenta limitações, como a alteração manual dentro do código, a necessidade de um conhecimento básico em programação nas duas linguagens usadas. Inclui-se também a pouca documentação disponível nas bibliotecas digitais. No entanto, há possíveis melhorias a serem adicionadas. Entre as possíveis melhorias estão a adição de uma interface gráfica para a internet, a adaptação para outras áreas de ensino e aumento da quantidade de questões presentes. Também podem ser implementadas melhorias no template e adição de QR Codes para correção de avaliações.

XII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 19, 20 e 21 de maio de 2026

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Campus Itapetininga

Referências

ONCU, S.; CAKIR, H. Research in online learning environments: priorities and methodologies. *Computers & Education*, v. 57, p. 1098–1108, 2011.

SÁNCHEZ-ELÉZ, M. et al. Enhancing students' learning process through self-generated tests. *Journal of Science Education and Technology*, v. 23, p. 15–25, 2014.

CARDINALI, M. C. B. *BancoQuestoesFisica* [código-fonte]. GitHub, 2024. Disponível em: <https://github.com/mcardalian/BancoQuestoesFisica>. Acesso em: 08 maio 2026.