



Projeto Gamificado de Banco de Dados

Fabíola Araújo – USP/ICMC – fpoaraujo@usp.br

<https://orcid.org/0000-0002-8485-5799>

Priscilla Abreu – UERJ/IME – priscilla.abreu@ime.uerj.br

<https://orcid.org/0009-0005-8747-7040>

Resumo: A disciplina de banco de dados faz parte da grade curricular dos cursos de Computação e tem por objetivo a prática da abstração de dados através dos vários níveis de modelagem de dados. Este artigo apresenta a elaboração e aplicação de um projeto *gamificado* de banco de dados, utilizando metodologias ativas e ferramentas computacionais de modelagem vistas em sala de aula. Os alunos preencheram os seguintes questionários: QPjBr - para identificar o perfil de jogador da turma, IMI TEQ Br - para avaliar a motivação dos alunos, e por fim um questionário contendo questões dos conteúdos vistos em sala de aula para avaliar a aprendizagem. Os resultados indicaram que a maioria dos alunos possui perfil competitivo, ficaram motivados com o projeto, porém ainda faltam algumas habilidades para realizar com sucesso a modelagem lógica de dados.

Palavras-chave: Banco de Dados, Gamificação, Perfil de Jogador.

Gamified Database Project

Abstract: The database subject is part of the curriculum of Computing and aims to practice data abstraction through various levels of modeling of data. This article presents the development and application of a gamified project database, using active methodologies and computational tools modeling seen in the classroom. Students completed the following questionnaires: QPjBr - for identify the class's player profile, IMI TEQ Br - to assess students' motivation, and finally a questionnaire containing questions about the content seen in the classroom to evaluate learning. The results indicated that the majority of students have a profile competitive, they were motivated by the project, but they still lack some skills to successfully perform logical data modeling.

Keywords: Database, Gamification, Player Profile.

1. Introdução

As metodologias são direcionamentos que orientam o processo de ensino-aprendizagem. Apesar de geralmente ser utilizada a aprendizagem através da transmissão, a qual não deixa de ser importante, estudos indicam que a aprendizagem por meio de questionamentos e experiências são mais relevantes, pois promovem um aprendizado mais amplo e profundo. Isso corrobora com o fato de que o processo de aprendizagem é algo particular e único para cada pessoa, em virtude de cada um aprender o que é mais relevante para si (BACICH; MORAN, 2017).

A disciplina de Banco de Dados faz parte do currículo dos cursos de bacharelado em Ciência da Computação, pois os bancos de dados são ferramentas importantes e fundamentais para o armazenamento de dados que são manipulados por uma aplicação (EDUCAÇÃO, 2016). De acordo com o Projeto Pedagógico do curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Federal do Pará (UFPA), a disciplina de Banco de Dados I (BDI) compreende a modelagem de dados em 3 níveis de abstração - conceitual, lógico e físico. Sendo assim, sua importância recai na necessidade de ser ter um repositório de dados com uma estrutura adequada, que permita o armazenamento de todos os dados manipulados por uma aplicação, com uma performance eficiente.



Nesse contexto, a experimentação dos alunos na prática da modelagem de dados é importante para que eles consigam adquirir a habilidade da abstração. (BACICH; MORAN, 2017) afirma que a aprendizagem por experimentação "são expressões atuais da aprendizagem ativa, personalizada, compartilhada". Ou seja, a metodologia ativa pode ser adequada para se alcançar o objetivo que se quer: modelagem de dados com a habilidade da abstração. O presente trabalho visa explorar o uso da metodologia ativa através da aprendizagem baseada em projetos em BDI, visando investigar as possibilidades de uso, motivação e contribuição no aprendizado dos alunos.

Para motivá-los no desenvolvimento do projeto de modelagem de dados em BDI, optou-se por inserir elementos de jogos, tais como níveis de dificuldades, missões (desafios), pontuação, emblemas e *ranking*, caracterizando-o assim em um projeto *gamificado* de banco de dados (PGBD). Este projeto foi desenvolvido e aplicado em uma turma do curso de bacharelado em Ciência da Computação da UFPA, campus Belém, no período de agosto a novembro de 2024. Os objetivos específicos foram avaliar a motivação e a aprendizagem dos alunos, a partir do uso de uma metodologia ativa e da gamificação.

Este trabalho está estruturado da seguinte forma: esta seção contém a contextualização, motivação, justificativa, e objetivos deste trabalho. Na Seção 2 são apresentados os trabalhos correlatos. O detalhamento da metodologia utilizada é apresentado na Seção 3, a análise dos resultados é realizada na Seção 4 e, por fim, na Seção 5 são apresentadas as considerações finais, as limitações do trabalho e as direções futuras.

2. Trabalhos correlatos

O jogo educacional SQLand (MENEZES *et al.*, 2024) promove o aprendizado do modelo relacional, com foco na linguagem SQL. Ele foi aplicado de forma online a 80 estudantes do ensino médio-técnico e superior de cursos da área de Computação. Como instrumento avaliativo foi utilizado o questionário MEEGA+. Os resultados mostraram uma boa experiência de *gameplay*, devido à usabilidade e à experiência de jogador, proporcionando percepções positivas sobre o aprendizado do conteúdo de SQL.

Em (GIACOBO; SOUZA, 2023) foi desenvolvida e aplicada uma gincana na disciplina de Banco de Dados que compreendeu o conteúdo de modelagem de dados. Duas turmas com 18 alunos do segundo ano do curso técnico em Informática integrado ao Ensino Médio no Instituto Federal do Paraná (IFPR) participaram do experimento. A gincana foi avaliada através de um formulário *online* com perguntas para verificar o nível de satisfação dos alunos. Nenhum resultado prévio foi apresentado.

No trabalho de (NEPONUCENO; SOUZA, 2022), desenvolveu-se um jogo educacional chamado Enola, no qual o SQL é utilizado para desvendar pistas com o objetivo de resolver um conflito narrativo. O jogo foi aplicado em uma turma *online* com 31 alunos da disciplina de Banco de Dados I, dos cursos de Computação da UFJF. Os alunos foram divididos em grupos e, ao final, preencheram um questionário sobre a experiência de uso e a ferramenta. Os resultados apontaram um alto índice de satisfação dos alunos, porém precisam ser feitas melhorias na facilidade de uso, aumentar a quantidade de meta modelos entre outros.

O DBBoard Game (GIACOBO, 2023) é um jogo de tabuleiro, estilo do Banco Imobiliário, para auxiliar no ensino e aprendizagem dos conceitos básicos, modelagem de dados e linguagem SQL da disciplina de Banco de Dados. O experimento aconteceu com 38 alunos do curso Técnico em Informática do campus Quedas do Iguaçu do IFPR, os quais após o jogo preencheram um questionário com 30 questões baseadas no modelo



MEEGA+. Os resultados indicaram que o jogo foi bem avaliado pelos alunos e as sugestões de melhorias serão implementadas para novos testes.

Este trabalho se diferencia dos correlatos apresentados, pois tem como foco a aprendizagem baseada em projetos, proporcionando uma aprendizagem ativa por parte dos alunos. Além disso, ele está contextualizado a todo conteúdo da disciplina de Banco de Dados I, que compreende a modelagem de dados sob a perspectiva de 3 níveis de abstração diferentes, iniciando com um modelo de dados mais abstrato (modelo conceitual), passando por um modelo intermediário (modelo lógico) até alcançar um modelo de dados menos abstrato (modelo físico). Para engajar e motivar os alunos, foram inseridos elementos de jogos como níveis de dificuldades, missões, restrições, emblemas e pontuação.

3. Metodologia do trabalho

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa baseada em estudo de caso, pois foi aplicada em uma turma da disciplina de BDI do curso de Ciência da Computação da UFPA, no período de agosto a novembro de 2024.

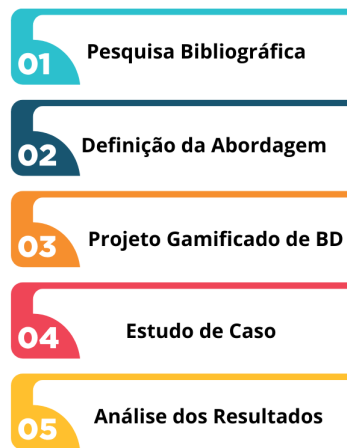


Figura 1. Percurso Metodológico do Projeto Gamificado de BD.

O percurso metodológico iniciou com uma pesquisa bibliográfica sobre a temática para coletar trabalhos correlatos, com a finalidade de verificar a metodologia que poderia ser utilizada (Figura 1). Após a leitura dos trabalhos correlatos, foi definida a abordagem utilizada, ou seja, que seria um estudo de caso, inserindo elementos de jogos em um projeto completo de banco de dados (*gamificação* estrutural), utilizando o *framework* Dinâmica, Mecânica e Componentes (DMC). Esse projeto correspondeu à 3ª avaliação dos alunos, ou seja, era de participação obrigatória. Para coletar dados sobre a pesquisa, foi utilizada a técnica de observação direta extensiva através de questionários, os quais foram aplicados antes e após a atividade *gamificada* para identificar o perfil de jogador dos alunos, avaliar a motivação e o aprendizado deles. Antes de iniciar o Projeto *Gamificado* de Banco de Dados (PGBD), submeteu-se o projeto ao comitê de ética em pesquisa, por meio da coordenação da pós-graduação do curso de Especialização em Computação Aplicada à Educação do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) da Universidade de São Paulo (USP).

3.1. Contextualização do estudo de caso

A turma era composta por 30 alunos, sendo 25 alunos do sexo masculino, 4 do sexo feminino e um aluno que preferiu não informar com qual gênero se identifica. A



maioria dos alunos ingressou no ano de 2022 (23 alunos), os demais ingressaram em 2021 ou antes (7 alunos). Apenas um aluno já tinha cursado a disciplina antes, os demais estavam cursando pela primeira vez.

O conteúdo da disciplina de BDI compreende a teoria e a prática da modelagem de dados em 3 níveis de abstração da modelagem: conceitual, lógica e física. O objetivo principal da disciplina é capacitar os alunos a realizar a modelagem de dados para uma aplicação, a partir do levantamento de requisitos. Para isso, trabalha-se a abstração de dados, iniciando pela modelagem de dados mais abstrata, ou seja, aquela que não requer detalhes do sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) que será utilizado, passando pela modelagem intermediária, na qual em algum momento é necessário escolher o SGBD que será adotado, finalizando com a modelagem menos abstrata em que são gerados os *scripts* da modelagem de dados que serão executados no banco de dados.

Para a disciplina em questão, foi ensinado o Modelo Entidade-Relacionamento (MER) para a modelagem conceitual de dados, o qual compreende o conceito de entidades, atributos, relacionamento entre entidades e a cardinalidade dos relacionamentos. Além disso, foi abordado também uma extensão do MER, chamado de Modelo Entidade-Relacionamento Estendido (MER-E), que inclui aspectos da orientação a objetos.

O modelo lógico de dados compreendeu o Modelo Relacional, que ilustra os dados organizados logicamente na forma de tabelas ou relações. Para cada tabela deve ser definida a chave primária (*primary key*) que consiste em um atributo (ou conjunto de atributos) em que o valor não se repete para as várias instâncias da tabela. As tabelas relacionam-se logicamente através da chave estrangeira (*foreign key*), que é um atributo (ou conjunto de atributos) que em outra tabela é (ou são) chave primária. Para gerar o modelo relacional, existem regras fixas que foram vistas em sala de aula e que deveriam ser aplicadas ao MER ou MER-E de maneira manual. Após a aplicação das regras de mapeamento, o modelo relacional pode ser desenhado em uma ferramenta de modelagem de banco de dados.

Já o modelo físico de dados não possui diagrama para representá-lo e sim um conjunto de comandos na linguagem do SGBD escolhido. Para esta disciplina optou-se pela linguagem SQL (*Structured Query Language*) que permite a implementação do modelo de dados fisicamente em um SGBD.

Os alunos da disciplina tiveram três avaliações, cada uma valendo 10,0 (dez) pontos, sendo as duas primeiras compreendendo provas teóricas individuais e práticas em grupo, contendo parte do conteúdo abordado. A última avaliação foi o projeto *gamificado* de banco de dados, detalhado na subseção seguinte.

3.2. Projeto Gamificado de Banco de Dados

O projeto *gamificado* teve como contexto a disciplina de BDI, com foco na prática da modelagem de dados, considerando os 3 níveis de abstração: modelagem conceitual, modelagem lógica e modelagem física de dados, e no incentivo à autonomia dos alunos para o desenvolvimento de um modelo de dados completo. Antes de iniciar a etapa de *gamificação*, as aulas teóricas e práticas já tinham sido concluídas, ou seja, como pré-requisito, os alunos já deveriam ter visto todo o conteúdo abordado no projeto. Considerando a abordagem baseada em projetos, os benefícios da troca de experiência e de conhecimento entre os próprios alunos, eles se dividiram em 6 equipes, cada uma contendo 5 alunos.

O PGBD iniciou com os alunos acessando e preenchendo o questionário 01, que continha o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), 3 questões de

cunho pessoal e acadêmico e, por fim, 20 questões para identificar o perfil de jogador (Questionário QPjBr). Neste mesmo dia, foram apresentadas as seguintes regras gerais: 1) Antes de iniciar o projeto, todos os alunos devem assinar o TCLE disponível no Questionário 01; 2) Após a conclusão de todos os níveis do projeto, cada aluno responde aos questionários 02 e 03, os quais tem por objetivo avaliar a aprendizagem e a motivação, respectivamente; 3) A atividade gamificada é composta por 3 níveis e cada nível contém 2 missões; 4) Cada missão tem um período (quantidade de dias) para a entrega, possuindo a tolerância de um dia caso a equipe entregue com atraso; 5) Cada missão tem restrições a serem atendidas. Dependendo da quantidade de restrições atendidas e de dias utilizados para concluir a missão, a equipe recebe um emblema de uma cor específica e uma pontuação correspondente; 6) Um *ranking* de pontos contendo todas as equipes será atualizado e divulgado ao final do período de dias destinados à cada nível; 7) Os níveis tem a seguinte distribuição de pontos: Nível 1 - 4,0 (quatro) pontos, Nível 2 - 3,0 (três) pontos e Nível 3 - 3,0 (três) pontos; 8) As missões de cada nível, assim como as restrições, serão divulgadas progressivamente, no dia seguinte à finalização da missão anterior; 9) A constituição dos grupos, a divulgação das missões, o recebimento do produto gerado em cada missão, assim como a comunicação entre os integrantes da equipe, entre as equipes e a professora, devem ser realizadas pelo Discord.

Após 5 dias que os alunos haviam preenchido o questionário 01, iniciou-se o projeto gamificado de BD que durou 12 dias consecutivos (exceto os domingos). A Figura 2 apresenta as etapas realizadas no PGBD. O detalhamento de cada nível e das missões são especificados na Seção 3.2.1.

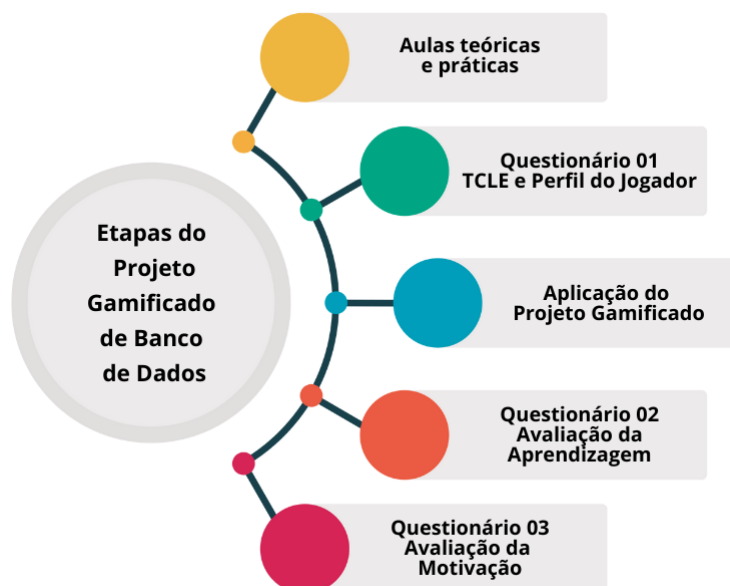


Figura 2. Etapas do Projeto Gamificado de BD.

Neste projeto foi utilizado o *framework* de *gamificação* DMC, compreendendo os seguintes elementos de jogos: 1) Dinâmicas: restrições, relacionamentos e progressão; 2) Mecânicas: desafios, cooperação, recompensas, competição e *feedback*; e 3) Componentes: conquistas, missões, níveis, equipes, pontos, quadro de *ranking* e emblemas.

3.2.1. Níveis do Projeto Gamificado de BD

O projeto gamificado foi dividido em 3 níveis, com a seguinte atribuição de pontos e especificação de tempo em dias: Nível 1) Especificação de requisitos e modelo conceitual de dados, contendo 2 missões (missões 1 e 2 - 2,0 pts cada), com duração de 2 dias cada; Nível 2) Mapeamento do modelo conceitual para o modelo lógico de dados, compreendendo 2 missões (missão 3 - 2,0 pts e missão 4 - 1,0 pt) com duração de 2 dias e; Nível 3) Geração e implementação do modelo lógico e físico de dados, compreendendo 2 missões (missões 5 e 6 - 1,5 pts cada) com duração de 2 dias também (Figura 3).



Figura 3. Níveis e Missões do Projeto Gamificado de BD.

No Nível 1, a equipe precisava realizar a missão 1 que compreendia a especificação dos requisitos funcionais de uma aplicação, considerando o modelo de documento de requisitos disponibilizado. Ainda nessa missão, ao pensarem nos requisitos funcionais, as equipes deveriam levar em consideração as restrições que o banco de dados deveria conter: 08 entidades, pelo menos um relacionamento deveria ser N:N e outro 1:1, conter uma especialização, uma entidade fraca, um atributo composto e outro multivalorado. O produto dessa missão era um documento contendo a especificação de requisitos funcionais.

Ao cumprir a missão 1, a equipe passava para a missão 2, que consistia em realizar ajustes na especificação de requisitos (caso houvesse) e desenvolver o Modelo Entidade e Relacionamento Estendido (MER-E) na plataforma BrModelo, gerando como produtos o documento de requisitos ajustado e a imagem do MER-E. Para as equipes realizarem as duas missões do Nível 1 foram disponibilizados 2 dias para cada, totalizando 4 dias.

Para iniciar o Nível 2, era necessário que a equipe finalizasse as missões do Nível 1. De posse do MER-E desenvolvido no BrModelo, a equipe enfrentava a missão 3 que consistia em ajustar o MER-E conforme a correção realizada, aplicar as regras de mapeamento vistas em sala de aula e suas adaptações, para gerar o modelo lógico do banco de dados através do Modelo Relacional, utilizando a ferramenta DBDesigner. A entrega dessa missão era o MER-E ajustado e a imagem do Modelo Relacional.

Ainda neste nível, a missão 4 consistia em verificar em qual forma normal o modelo se encontrava e justificar. Para normalizar um modelo não há ferramenta que



auxilie, ou seja, depende totalmente da expertise do Administrador de Dados em verificar e, se for o caso, aplicar a(s) forma(s) normal(is). O produto dessa missão era uma descrição textual sobre a necessidade ou não de normalizar e, caso fosse necessário, aplicava-se a normalização, apresentando o modelo normalizado. Para as equipes realizarem as duas missões do Nível 2 foram disponibilizados 2 dias no total, pois as missões foram apresentadas ao mesmo tempo, embora primeiro teriam que realizar a missão 3 e depois a 4.

Assim como no nível anterior, para iniciar o Nível 3, era necessário que a equipe finalizasse o Nível 2. De posse do Modelo Relacional desenvolvido no DBDesigner, a equipe prosseguia no PGBD com a missão 5 de gerar o *script* de criação do modelo físico do banco de dados, satisfazendo as restrições de que todas as tabelas deveriam ser criadas no BD, nomeando as restrições de chave primária e chave estrangeira conforme o padrão visto em sala de aula.

Além disso, as chaves estrangeiras deveriam ser definidas depois da criação das tabelas, com o comando “*alter table*”. Para esta missão, a equipe deveria entregar o *script* em SQL contendo o que foi solicitado.

Após a criação do *script* e a execução do mesmo no banco de dados, a equipe enfrentava a missão 6 que consistia em inserir pelo menos 5 linhas em cada tabela do BD e elaborar 5 consultas contendo 2 junções (*joins*) cada e utilizar pelo menos 1 operador da linguagem SQL, a escolha, visto em sala de aula. Além disso, as consultas deveriam satisfazer ao contexto da aplicação e retornar linhas ao serem executadas. Ao final, o produto entregue era um *script* contendo o povoamento do banco de dados (inserção de linhas) e as 5 consultas elaboradas.

Para as equipes realizarem as duas missões do Nível 3 foram disponibilizados 2 dias no total, pois as missões foram apresentadas ao mesmo tempo, embora primeiro teriam que realizar a missão 5 e depois a 6.

Ao concluir cada missão em um nível, a equipe recebia um emblema no qual sua cor levava em consideração se o produto entregue cumpria todas as restrições solicitadas e o tempo gasto para concluir a missão (em dias).

3.2.2. Uso da plataforma Discord para a Gamificação

O ambiente virtual de aprendizagem (AVA) utilizado pela UFPA não permite a customização para a inserção de elementos de jogos e controle da atividade gamificada, além de apresentar instabilidades no seu funcionamento. Sendo assim, utilizou-se a plataforma Discord para a divulgação do material e das diretrizes das missões, gerenciamentos dos grupos, divulgação do *ranking* por missão e como fórum para sanar dúvidas das equipes.

Para dar suporte às atividades *gamificadas*, foi criado um servidor no Discord que foi amplamente divulgado entre os alunos. A grande maioria da turma já utilizava a plataforma para reuniões de estudo e compartilhamento de materiais. Após a criação do servidor, foram criados 6 cargos, um para cada grupo, nomeados de Grupo 1 a Grupo 6. Os alunos foram adicionados em seu grupo correspondente, o qual era privado. Em cada grupo foram criados 4 canais, sendo eles: 1) #conversas para que fosse possível acompanhar as trocas de mensagens de texto entre os integrantes do grupo; 2) #entregas para que um integrante do grupo pudesse postar o produto entregável em cada missão; 3) #dúvidas para que os integrantes dos grupos pudessem sanar dúvidas com a professora da disciplina, através da troca de mensagens textuais; 4) #reuniões, onde os alunos poderiam realizar reuniões virtuais em tempo real.



Além dos canais privados de cada grupo, tinham dois canais gerais para a comunicação com todos os alunos simultaneamente, sendo o #geral utilizado para a postagem de materiais contendo instruções referentes à cada missão e o #ranking no qual era divulgado o quadro de *ranking* após o término de cada missão.

4. Resultados e Discussões

Os resultados e as discussões são apresentados a partir dos dados coletados através dos questionários: 01) Perfil de jogador (Subseção 4.1); 02) Avaliação da aprendizagem (Subseção 4.2); e 03) Avaliação da motivação (Subseção 4.3).

O questionário 01 foi preenchido pelos 30 alunos que estavam cursando a disciplina de BDI. Já os questionários 02 e 03 foram respondidos apenas por 21 alunos, correspondendo à 70% da turma.

4.1. Questionário 01 - Perfil de Jogador

O primeiro questionário preenchido pela turma, antes de iniciar o PGBD, foi o QPjBr* (ANDRADE *et al.*, 2016), o qual é uma adaptação para o português brasileiro do questionário de motivação para jogos *online*, proposto por (YEE, 2007).

Ele possui 20 questões, as quais estão divididas em grupos que avaliam o grau de competição, sociabilização, trabalho em equipe e customização dos usuários. As respostas estão na escala Likert com 5 opções, variando de "*Nada Importante*" a "*Muito Importante*", "*Não gosto nenhum pouco*" a "*Gosto muito*" e "*Nunca*" a "*Sempre*", a depender do comando da questão.

Considerando que a atividade gamificada foi o projeto de um banco de dados, ou seja, não foi a utilização de um jogo digital, são apresentadas e analisadas nessa subseção os aspectos de competição, sociabilização e trabalho em equipe, compreendendo 15 questões no total, 5 questões para cada aspecto mencionado do questionário.

Nas questões sobre aspectos de competitividade, a maior parte da turma (70%) respondeu que é importante ou muito importante ter vantagem sobre os demais jogadores, ser bom jogador, derrotar os demais e avaliar seu desempenho perante outros jogadores. Isso foi observado durante as missões, pois a maioria das equipes se empenhava em terminar antes do prazo máximo, cumprindo a maior parte das restrições para obter inicialmente a maior nota.

Quanto à sociabilização, a turma é bastante heterogênea, pois a maioria dos alunos (47%) é neutra em relação a conhecer outros jogadores, porém 50% gostam de conversar com os demais. Eles são bastante solícitos em ajudar outros jogadores (83%) e não gostam de incomodar (50%).

A solicitude é uma característica da turma, perceptível durante as atividades práticas da disciplina, pois os alunos que terminavam as atividades antes, iam ao encontro dos demais que estavam atrasados para ajudá-los a resolver as questões. Inclusive alguns alunos foram solícitos e auxiliaram na configuração do servidor do Discord para que a ferramenta pudesse ser utilizada efetivamente durante o projeto *gamificado*. Além disso, 57% dos alunos gostam da fantasia que os jogos proporcionam. Isso pode ser reflexo da faixa etária da maioria da turma, pois 61% dos alunos tem entre 20 e 23 anos, sendo predominantemente masculina.

No aspecto do trabalho em equipe, 57% dos alunos não tem interesse em pertencer a grupos de jogos. Em sua grande maioria (83%), eles não conversam *online* com outros jogadores sobre seus problemas, talvez por não considerarem o momento adequado para tal ou por não terem uma experiência prévia positiva, pois 57% raramente receberam

*Disponível em <https://bit.ly/4gTuGOS>



ajuda ou não receberam quando tiveram um problema real. A maioria da turma (57%) não gosta de provocar ou irritar propositalmente outros jogadores, corroborando com o fato de que não gostam de incomodar, conforme abordado anteriormente.

4.2. Questionário 02 - Avaliação da Aprendizagem

O questionário 02 [†]foi desenvolvido pela autora, com o objetivo de verificar se a aprendizagem dos alunos foi efetiva após o projeto *gamificado*. Sendo assim, foram elaboradas 10 questões de múltipla escolha sobre os 3 níveis de modelagem de dados. Os alunos preencheram este questionário após a conclusão do PGBD.

As três questões sobre o MER-E foram as que os alunos obtiveram mais acerto, média de 92%. As duas questões sobre o modelo físico (linguagem SQL) foram aquelas em que os alunos apresentaram rendimento na média (50%). Já as cinco questões sobre o mapeamento do MER-E para o Relacional foram aquelas em que os alunos apresentaram rendimento médio de 47,6%, pois apesar das regras de mapeamento serem fixas, é necessário interpretar o modelo conceitual (MER-E) para poder aplicar as regras de mapeamento da forma mais adequada.

Além disso, erros no MER-E podem ser propagados para o Modelo Relacional. Ou seja, é necessário ter habilidades relacionadas à abstração e modelagem de dados para que aluno consiga aplicar o mapeamento da melhor forma possível e assim gerar o modelo relacional mais adequado, pois não existe apenas um único modelo correto.

4.3. Questionário 03 - Avaliação da Motivação

O terceiro e último questionário [‡]preenchido pelos alunos foi o IMI-TEQ BR (NUNES, 2022) que é uma tradução e adaptação do questionário *Intrinsic Motivation Inventory* (IMI), utilizado para avaliar a motivação intrínseca em vários contextos.

O questionário é composto por 21 questões com respostas em escala Likert, com 7 opções, variando entre 1 ("Não é verdade"), 4 ("Um tanto verdadeiro") e 7 ("Muito verdadeiro"). As questões são agrupadas em 4 dimensões: interesse/prazer, competência percebida, pressão e tensão sentidas, e escolha percebida.

Todas as questões foram analisadas considerando as respostas verdadeiras, ou seja, quando os alunos marcaram a escala Likert entre 4 e 7. Na dimensão interesse/prazer, percebe-se que apenas na primeira questão, a porcentagem da turma que marcou verdadeiro foi 67%, nas demais questões ficaram com média de 87%, indicando assim que o PGBD os motivou, pois despertou interesse e prazer ao desenvolvê-lo.

Entretanto, na dimensão competência percebida, os alunos parecem não acreditar no potencial que tem, pois a média dos alunos que marcaram como verdadeira essas questões foi em torno de 66%. Provavelmente, isso se deve ao fato de não se ter apenas uma modelagem correta e nem uma heurística que garanta alcançar a corretude. Na verdade, a prática da modelagem é que auxilia na obtenção das habilidades de abstração e, com isso, o aluno vai aprimorando os modelos que produz.

Na dimensão pressão e tensão, calculou-se a média considerando as respostas na escala Likert de 1 a 3 para as questões que estavam na negativa ou no sentido oposto. Nas demais questões considerou-se as respostas verdadeiras conforme informado no início desta seção. Com isso, obteve-se 49% de média das respostas verdadeiras, enfatizando assim uma certa inabilidade emocional dos alunos para lidar com situações

[†]Disponível em: <http://bit.ly/4hanQ7f>

[‡]Disponível em: <http://bit.ly/444ReXy>



desafiadoras no contexto acadêmico. Talvez, o fato de ser uma atividade avaliativa pode ter influenciado nesse aspecto.

Por fim, na dimensão escolha percebida, a minoria (48%) dos alunos marcou como verdadeira que o PGBD tinha sido uma escolha deles e a maioria disse que não teve escolha quanto à realização do PGBD (62%). Isso se deve ao fato do projeto ter sido obrigatório e não opcional para a obtenção da nota da 3ª avaliação. Ao mesmo tempo, 76% indicou que estava fazendo o que queria e 86% sentia que tinha que realizar o projeto.

5. Considerações finais e direções futuras

Este trabalho apresentou um relato de experiência da aplicação de um PGBD a uma turma do curso de bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Federal do Pará, motivado pelo fato do conteúdo da disciplina ser bastante abstrato, desmotivando muitas vezes os alunos a realizar o trabalho avaliativo final da disciplina.

Os alunos responderam a três questionários, sendo o primeiro para identificar o perfil de jogador da turma (QPjBr), o segundo para avaliar a aprendizagem do conteúdo abordado e, por fim, o último avaliou a motivação dos alunos quanto ao PGBD (IMI-TEC BR). Pôde-se identificar o perfil competitivo da turma, facilitando assim a inserção de elementos de jogos do modelo DMC no PGBD.

No questionário avaliativo da aprendizagem foi identificado que a maior taxa de acertos foi nas questões sobre a modelagem conceitual (mais abstrata) e a menor na aplicação das regras de mapeamento do MER-E (conceitual) para o modelo relacional. Provavelmente isso aconteceu em virtude das regras de mapeamento serem fixas e as dúvidas frequentes em relação à leitura da cardinalidade dos relacionamentos das entidades.

No questionário IMI-TEQ BR (motivação), observou-se que os alunos ficaram motivados apesar de duvidarem da competência que tem e indicarem certa inabilidade para realizar tarefas sob pressão. Ao final do PGBD, as equipes apresentaram rendimento variando de "Bom" a "Excelente", reforçando dessa forma que as equipes toparam os desafios, se empenharam e participaram ativamente.

As limitações que este trabalho apresenta é o fato do experimento não ter uma turma de controle para se fazer uma análise mais profunda sobre o impacto da *gamificação* na motivação e na aprendizagem dos alunos. Além disso, o PGBD foi aplicado a apenas uma turma e talvez pelo fato dos alunos serem competitivos pode ter influenciado na motivação deles.

Como direções futuras, almeja-se aplicar o PGBD em outras turmas do mesmo curso para se ter novas experiências e assim poder verificar se existem ajustes a serem feitos no PGBD.

Referências

- ANDRADE, F.; MARQUES, L. B.; BITTENCOURT, I. I.; ISOTANI, S. Qpj-br: questionário para identificação de perfis de jogadores para o português-brasileiro. In: **Congresso Brasileiro de Informática na Educação - CBIE 2016**. [S.l.]: SBC, 2016.
- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática**. Penso Editora, 2017. (Desafios da Educação). ISBN 9788584291168. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=TTY7DwAAQBAJ>.
- EDUCAÇÃO, M. da. Resolução, **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação na Área da Computação**. 2016.



- GIACOBBO, D. Dbboard game: Um jogo de tabuleiro para o ensino e aprendizagem de conceitos de banco de dados. In: **Anais Estendidos do XXII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital**. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2023. p. 626–636. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames_estendido/article/view/27854.
- GIACOBBO, D.; SOUZA, O. Uma gincana na disciplina de banco de dados de um curso técnico em informática. **Anais do Computer on the Beach**, v. 14, p. 481–483, 05 2023.
- MENEZES, G. J.; HATHERLY, R. M.; OLIVEIRA, E. G.; CLASSE, T. M. Sqland: aprendendo sql com suporte de um jogo digital educacional. **RENOTE**, v. 22, n. 1, p. 426–435, 2024. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/141568>.
- NEPONUCENO, J. G.; SOUZA, J. Enola: Jogo sério para ensino de sql. In: **Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2022. p. 345–356. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/22421>.
- NUNES, C. E. P. Translation and cultural adaptation of the intrinsic motivation inventory task evaluation questionnaire (imi-teq) into brazilian portuguese for interactive products evaluation. **Sistemas e Mídias Digitais**, 2022. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/73973>.
- YEE, N. Motivations for play in online games. **Cyberpsychology behavior : the impact of the Internet, multimedia and virtual reality on behavior and society**, v. 9, p. 772–5, 01 2007.