

**UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE SÃO CAETANO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL**

Paulo Sergio Felix da Silva

**APLICATIVO GAMIFICADO PARA O ENSINO DE BANCO DE
DADOS: INVESTIGANDO ESTRATÉGIAS DE ENGAJAMENTO E
MOTIVAÇÃO**

**São Caetano do Sul
2021**

PAULO SERGIO FELIX DA SILVA

APLICATIVO GAMIFICADO PARA O ENSINO DE BANCO DE DADOS: INVESTIGANDO ESTRATÉGIAS DE ENGAJAMENTO E MOTIVAÇÃO

Trabalho Final de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação – Mestrado Profissional - da Universidade Municipal de São Caetano do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Área de concentração: Formação de Professores e Gestores

Orientador: Prof. Dr. Alan César Belo Angeluci

**São Caetano do Sul - SP
2021**

FICHA CARTOGRÁFICA

SILVA, Paulo Sergio Felix da

Aplicativo gamificado para o ensino de banco de dados: Investigando estratégias de engajamento e motivação / Paulo Sergio Felix da Silva – São Caetano do Sul: USCS

– Universidade Municipal de São Caetano do Sul, 2021.

Orientador: Prof. Dr. Alan César Belo Angeluci.

Dissertação (Mestrado) – USCS, Universidade Municipal de São Caetano do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2021.

1. Programação. 2. Aprendizagem. 3. Gamificação. 4. Design Science Research

**Reitor da Universidade Municipal de São Caetano do Sul
Prof. Dr. Leandro Campi Prearo**

**Pró-Reitora de Pós-Graduação e Pesquisa
Prof.^a Dr.^a Maria do Carmo Romeiro**

**Gestor do Programa de Pós-Graduação Educação
Prof. Dr. Nonato Assis de Miranda
Profa. Dra. Ana Silva Moço Aparício**

Trabalho Final de Curso defendido e aprovado em ____/____/____ pela Banca Examinadora constituída pelos(as) professores(as):

Prof. Dr. Alan César Belo Angeluci (orientador USCS)

Prof.^a Dr.^a Maria do Carmo Romeiro (USCS)

Prof. Dr. Francisco Carlos Palleta (USP)

Dedico este trabalho a minha filha Clara, a minha esposa Mayara, a meu irmão Carlos e aos meus pais, Luiz Carlos e Regina. A Deus, por me dar forças a cada etapa de minha vida.

AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento desta dissertação contou com a ajuda de diversas pessoas às quais agradeço:

Ao professor orientador, Alan, que, durante todo o curso, me acompanhou pontualmente, dando os auxílios necessários à conclusão deste projeto.

Aos professores do curso que, por meio dos seus ensinamentos, permitiram que eu pudesse concluir este trabalho.

A todos que participaram e colaboraram com as pesquisas no processo de obtenção de dados.

À minha família, que me incentivou a cada momento e não permitiu que eu desistisse.

“Educação não transforma o mundo.

Educação muda as pessoas.

Pessoas transformam o mundo”

Paulo Freire

RESUMO

As novas tecnologias de informação e comunicação – TIC – possibilitam a expansão de experiências em sala de aula, como o uso da gamificação. Esta pesquisa se justificou pela necessidade de responder à seguinte inquietação: Como utilizar a gamificação em estratégias pedagógicas para engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem sobre banco de dados? Para responder a esse questionamento, dois ciclos iterativos foram implementados, por meio do método de pesquisa do *Design Science Research* – DSR. O processo de pesquisa foi aplicado com estudantes do curso de desenvolvimento de sistemas de uma escola técnica pública da região da grande São Paulo. O jogo educacional desenvolvido e prototipado, denominado Chave Primária, é composto de perguntas e respostas em formato de *quiz*. Por meio de experimentações, ele possibilitou realizar as análises sobre as estratégias de engajamento e motivação, relacionadas ao uso de sistemas gamificados no processo de ensino-aprendizagem. O primeiro ciclo iterativo foi utilizado para analisar a usabilidade do Chave Primária, a fim de promover o engajamento dos alunos. O segundo ciclo foi utilizado para identificar aspectos de jogabilidade, a fim de motivar os estudantes. Além dos dois ciclos de testes, seguidos de uma pesquisa quantitativa e de uma roda de conversa, foram aplicadas duas avaliações, uma diagnóstica e uma final, com vistas a verificar o impacto referente à utilização de um jogo. Os resultados coletados revelam a elevação da pontuação dos alunos que participaram dos testes, nos intervalos entre avaliação diagnóstica e a final, em 13%. Com relação aos estudantes do grupo controle, essa diferença não passou dos 3%. Isso indica que a utilização do sistema gamificado Chave Primária pode contribuir para o engajamento e a motivação dos estudantes no ensino de banco de dados. Em suma, eles mostraram interesse no sistema de pontuação e premiação, e as avaliações finais, quando comparadas às iniciais, apresentaram uma elevação considerável nas notas;

Palavras-chave: Gamificação. Banco de Dados. Ensino-aprendizagem. *Design Science Research*.

ABSTRACT

New information and communication technologies - ICT - enable the expansion of experiences in the classroom, such as the use of gamification. This research was justified by the need to respond to the following concern: How to use gamification in pedagogical strategies to engage students in the teaching-learning process about databases? To answer this question, two iterative cycles were implemented, using the Design Science Research - DSR research method. The process of applied research with students from the systems development course at a public technical school in the greater region of São Paulo. The educational game developed and prototyped, called Primary Key, is composed of questions and answers in a quiz format. Through experiments, it made it possible to carry out analyzes on engagement and motivation strategies, related to the use of gamified systems in the teaching-learning process. The first iterative cycle was used to analyze the usability of the Primary Key, in order to promote student engagement. The second cycle was investigated to identify gameplay aspects in order to motivate students. In addition to the two test cycles, followed by a quantitative survey and a conversation wheel, two evaluations were applied, a diagnostic and a final one, with a view to verifying the impact related to the use of a game. The results collected reveal an increase in the scores of students who participated in the tests, in the intervals between diagnostic and final assessment, by 13%. In relation to students in the control group, this difference did not exceed 3%. This indicates that the use of the Primary Key gamified system can contribute to the engagement and motivation of students in database teaching. In short, they differentiate the points and awards system, and the final evaluations, when compared to the first ones, dissipate an elevation in grades.

Keywords: Gamification. Database. Teaching-Learning. Design Science Research.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: A condução da pesquisa no DSR.....	46
Figura 2: Participantes da pesquisa	48
Figura 3: Página do administrador do sistema	51
Figura 4: Página para gestão dos professores.....	51
Figura 5: Página para gestão dos alunos.....	52
Figura 6: Página de cadastro dos jogos	52
Figura 7: Página de acesso aos jogos	53
Figura 8: Página com tabela de classificação	53
Figura 9: Página com tabela de pontuação por jogo	54
Figura 10: Página de acesso aos jogos	54
Figura 11: Página de acesso ao jogo selecionado	55
Figura 12: Página de acesso ao resultado do jogo	55
Figura 13: Página de acesso ao tutorial do jogo	56
Figura 14: Página de acesso aos dados da versão do jogo	56
Figura 15: Ícones de acesso a pontuação e ao avatar	57
Figura 16: Aplicativo Chave primária.....	57
Figura 17: Postagem de tarefa do primeiro ciclo DSR	61
Figura 18: Pergunta 01: “Eu obtive o controle do jogo de forma consistente”	63
Figura 19: Pergunta 02: “Eu percebi que os menus são fáceis de manusear”	63
Figura 20: Pergunta 03: “Eu reconheci facilmente os ícones do jogo”	64
Figura 21: “Os indicadores de pontuação ficaram visivelmente acessíveis”	64
Figura 22: Pergunta 05: “O aplicativo me possibilitava a utilização de ícones de navegação que facilitava a condução de uma página (tela) para outra corretamente”	65
Figura 23: Pergunta 06: “Eu percebi uma interface agradável”	65
Figura 24: Pergunta 07: “Eu acessei facilmente os botões do jogo”	66
Figura 25: Pergunta 08: “Para mim, os textos estava legíveis”	66
Figura 26: Pergunta 09: “Para mim, os textos estavam fáceis de serem entendidos”	67
Figura 27: Utilização da ferramenta Microsoft Teams	69
Figura 28: Pontuação quanto às bases tecnológicas antes da aplicação da metodologia para o grupo de testes (17 alunos)	73

Figura 29: Pontuação quanto às bases tecnológicas antes da aplicação da metodologia para o grupo controle (14 alunos)	74
Figura 30: Pontuação quanto às bases tecnológicas depois da aplicação da metodologia para o grupo de testes (17 alunos)	75
Figura 31: Pontuação quanto às bases tecnológicas depois da aplicação da metodologia para o grupo controle (14 alunos)	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Quantidades e tipos de postagens no Sistema gamificado	73
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Principais tópicos da roda de conversa	70
Quadro 2: Resumo das postagens no sistema gamificado	72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TIC	Tecnologias de informação e comunicação
DSR	Design Science Research
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	29
2 O USO DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO PARA O ENSINO DE BANCO DE DADOS	32
2.1 Abordagens teóricas educacionais: do tradicional à TIC	32
2.2 O uso da gamificação como método de ensino no processo educacional.....	36
2.2.1 Papéis e objetivos da gamificação nas diversas áreas de conhecimento.....	36
2.2.2 A gamificação no processo de ensino-aprendizagem.....	38
2.3 Ensino de banco de dados.....	40
2.3.1 Contribuição e fundamentação em banco de dados	40
2.3.2 Banco de dados e a integração no processo de aprendizagem.....	42
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	45
4 PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO	49
4.1 Avaliação do artefato: percepções dos alunos sobre o “Chave primária”	57
5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	60
5.1 Desenvolvimento e implementação do primeiro ciclo iterativo do DSR	60
5.1.1 Avaliação de impacto do primeiro ciclo iterativo do DSR	61
5.2 Desenvolvimento da revisão após a primeira rodada	67
5.3 Desenvolvimento, implementação e revisão da intervenção de <i>design</i> : segundo ciclo do DSR	68
5.3.1 Revisão da intervenção	68
5.3.2 Desenvolvimento e revisão do sistema gamificado após a segunda rodada.....	71
5.3.3 Avaliação do impacto após o segundo ciclo do DSR	72
5.3.4 Resultados	72
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
REFERÊNCIAS	80
APÊNDICES	89

1 INTRODUÇÃO

Minha história pessoal e profissional começa por minha formação em Ciência da Computação, primeiro acesso que tive ao mundo de desenvolvimento de sistemas. Após alguns anos na supervisão de uma multinacional de central de atendimento, surgiu a oportunidade iniciar minha carreira docente. Ao longo desse período, tive a oportunidade de desenvolver trabalhos nos níveis de formação do Ensino Fundamental, Técnico e Superior, principalmente na área de desenvolvimento de sistemas e especificamente em banco de dados. Na ocasião, sempre optei por utilizar metodologias de aula que motivassem os alunos em seu processo de ensino-aprendizagem, principalmente aqueles que pouco se esforçavam para aumentar sua base de conhecimentos.

Durante essa pequena experiência profissional, deparei-me com as dificuldades que os estudantes enfrentavam na aprendizagem de banco de dados. A meu ver, muitas delas advinham de uma má formação inicial e, por essa razão, percebi que os alunos acabavam se desmotivando e pouco se engajavam com os conteúdos dessa especialidade. Desse modo, acredito que o desenvolvimento pessoal, aliado à área tecnológica, torna-se estratégico para melhoria e aprimoramento educacional e motivacional na aprendizagem de programação de computadores, especificamente de banco de dados.

Em razão dessa minha vivência, surgiu a inquietação de utilizar ou desenvolver estratégias para melhorar o ensino de banco de dados, motivando e engajando os educandos a terem mais persistência em sua qualificação e formação. Diante disso, as Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC –, nas áreas de educação, têm sido cada vez mais incorporadas ao processo de ensino-aprendizagem, ou seja, métodos e ferramentas, como as plataformas digitais e a gamificação, são desenvolvidos para atender às novas demandas. Para Coelho *et al.* (2011), a utilização das TIC, por exemplo, os *softwares* educacionais, são estimulantes nesse processo.

Como ferramenta e método das TIC na educação, a gamificação ganhou espaço nas propostas pedagógicas contemporâneas. Essa ferramenta consiste na inserção de jogos ou *games* que estimulem e facilitem a participação ativa dos

alunos em busca de habilidades e competências. Para Hanus e Fox (2015), a gamificação consiste na utilização de jogos na construção de ensino-aprendizagem em ambientes não jogos, que trazem consigo estímulo, engajamento e motivação.

Essas novas TIC extrapolam os métodos de ensino tradicionais para disciplinas curriculares do Ensino Fundamental e Médio e podem ser inseridas em disciplinas que vão das ciências da saúde às ciências exatas. Sendo assim, é possível utilizá-las em cursos técnicos e tecnológicos. Nesse sentido, áreas como banco de dados podem ser positivamente contempladas com métodos advindos das TIC, como a gamificação.

Parte integrante do currículo de desenvolvimento de sistemas, o banco de dados é o conjunto de dados ou informações armazenados em meios digitais, como servidores e fitas de *backup*. Para Vianna *et al.* (2017), receber, armazenar, processar e disponibilizar as informações e dados das mais diversas variáveis são as suas características. Trata-se, portanto, de uma área importante na construção do contexto tecnológico e no impacto mercadológico contemporâneo e pode ser utilizada em métodos de aprendizagem que utilizem a gamificação.

Analisando as relações entre as TIC no contexto educacional, as experiências educacionais a elas relacionadas, bem como na revisão de literatura, o problema de pesquisa é apresentado por meio da seguinte questão: “Como utilizar a gamificação em estratégias pedagógicas para engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem sobre banco de dados?”

A partir da problemática apresentada, definiu-se, como objetivo geral: investigar o uso da gamificação em estratégias pedagógicas para engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem sobre banco de dados. Visando à consecução desse escopo, elencaram-se os objetivos específicos a seguir:

- (1) Mapear aspectos de usabilidade de um artefato¹ gamificado.

Relaciona-se à usabilidade da gamificação na aprendizagem. Desse modo, são analisados os aspectos de utilização de um artefato e as funcionalidades do jogo, no que se refere à interação do usuário. A etapa é importante para verificar a interação do usuário com estrutura organizacional do jogo como facilitadora e atraente em sua utilização.

¹ Utilizando o *Design Science Research*, um produto ou protótipo desenvolvido para a resolução de situações-problema. Mais detalhes sobre o conceito são apresentados na página 48.

(2) Identificar aspectos de jogabilidade de um artefato gamificado.

Trata-se de uma etapa de grande relevância para avaliar o artefato no qual a jogabilidade será avaliada. Vale ressaltar que ela se traduz na mecânica e nas regras do jogo.

(3) Avaliar como o processo de ensino-aprendizagem foi beneficiado pelo uso da proposta gamificada.

Refere-se à avaliação do artefato. Nela, os níveis de engajamento e motivação são examinados de forma global junto ao processo de ensino-aprendizagem, verificando o quanto o aluno evoluiu na apreensão do conteúdo de banco de dados.

Para que se atinjam os objetivos, é necessário valer-se de um método de pesquisa que vá além dos tradicionais existentes e que seja potencialmente relevante para as TIC no processo educacional. Utilizado em áreas como sistemas de informação, administração e engenharia, o *Design Science Research* – DSR – pode ser aplicado com vistas à resolução de problemas por meio de artefatos – que, no caso do presente estudo, concernem ao jogo – e tem alcançado êxito nas pesquisas envolvendo educação e desenvolvimento de artefatos/protótipos (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015).

Esta dissertação compõe-se de 4 seções, além desta introdução, em que apresentamos a pesquisa a ser desenvolvida. Na seção 2, discute-se o uso das TIC na educação para o ensino de banco de dados, considerando a gamificação.

Na seção 3, abordam-se o percurso metodológico, o método DSR, bem como a abordagem utilizada para a construção da pesquisa.

Já na seção 4, apresentam-se o projeto e o desenvolvimento do artefato. Nesse momento, discorre-se sobre o desenvolvimento do produto e a avaliação do artefato em relação às percepções dos alunos quanto ao artefato Chave Primária.

Na seção 5, faz-se a discussão dos resultados, em que se propõe a experimentação do Chave Primária por meio de dois ciclos iterativos, a avaliação do impacto e a revisão do artefato.

Por fim, seguem as considerações finais, que trazem a metodização dos resultados obtidos por esta pesquisa, demonstrando a importância do uso do Chave Primária para o engajamento e motivação no estudo de banco de dados, bem como os apêndices.

2 O USO DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO PARA O ENSINO DE BANCO DE DADOS

As TIC vêm ampliando seu papel nas diversas áreas de conhecimento e são de grande relevância no processo de ensino-aprendizagem. Com a inserção do computador no processo de ensino, protagonizada por Seymour Papert², a tecnologia evoluiu e possibilitou que novas ferramentas e mecanismos ajudassem no desenvolvimento de habilidades e competências do aluno. Atualmente, as plataformas digitais, os novos aplicativos direcionados ao ensino, os jogos ou *games*, entre outros produtos foram desenvolvidos a fim de direcionar o ensino às necessidades dos estudantes nascidos na era digital. Partindo desse contexto, são apresentadas as diversas etapas da educação, com destaque para as TIC.

2.1 Abordagens teóricas educacionais: do tradicional à TIC

A aprendizagem é a etapa mais importante do processo educacional. Por essa razão, garantir o ensino-aprendizagem é, sem dúvidas, uma das mais difíceis tarefas no mundo contemporâneo. Para tanto, Nóvoa (2006) defende um ensino centrado na aprendizagem, sem que o foco recaia especificamente sobre o conhecimento ou sobre o aluno. Isso não significa que, nesse processo, o estudante seja desconsiderado. No entanto, a aprendizagem deve pressupor o aluno e seu desenvolvimento.

Uma etapa importante é desenvolver o processo dentro e fora da escola, com espaços e estruturas preparados para tais atividades e para a construção do ser humano. Como defende Freire (1999), ele é um ser inacabado e, por isso, todos precisam de conhecimento. Em outras palavras, ninguém é conhecedor de tudo, e as pessoas estão sempre em processo de aprendizagem.

De acordo com Nóvoa (2006), para haver aprendizagem, é necessário também conhecimento, embora ele tenha ficado, em alguns momentos, ausente de muitas práticas pedagógicas. Em suas palavras, é importante “aprender a aprender” e, nesse sentido, tangenciam-se dois importantes pontos: o aluno e o conhecimento.

² Nascido em 1928, foi um matemático, conhecido pela utilização de computadores na educação. Pioneiro em inteligência artificial, desenvolveu a linguagem LOGO, em 1967.

Na escola moderna, essa é uma questão relevante. No entanto, para que ocorra aprendizagem é necessário, em primeiro lugar, ter a quem ensinar. Em segundo lugar, é preciso saber trabalhar os conhecimentos. Desse modo, diversas ações pedagógicas devem ser tomadas na sociedade, principalmente na dos pós-*millennials*, ou seja, das pessoas nascidas no período crescente da tecnologia e que vivenciam essa tecnologia.

Com base nessas contextualizações, entende-se que a aprendizagem se constrói por meio de ações entre o aluno e o conhecimento. Assim, são necessárias ações ou situações existentes ou provocadas, ou seja, ações práticas.

Nóvoa ainda cita seis grandes cenários que delimitam o futuro da educação. O quinto deles é a “expansão das tecnologias e das redes digitais de formação” (NÓVOA, 2006, p. 19). A grande expansão tecnologia na vida dos indivíduos se tornou parte integrante de um processo maior, que é justamente o de ensino-aprendizagem. Com a informação cada vez mais rápida e acessível, o ensino passa a ter uma nova roupagem. Nesse cenário, as atividades práticas se tornam primordiais no desenvolvimento humano, e trazer novas percepções acerca do conhecimento é de vital importância para a nova escola.

Diante disso, a tecnologia passa a ter um papel de destaque. Papert (1980) faz uso do computador e, por meio da programação de computadores pode redimensionar a maneira como se desenvolve e se aprende. Silveira (2012) vai além e apresenta outros espaços tecnológicos, como a criação de brinquedotecas no meio computacional, com a utilização de jogos digitais, *softwares* educativos e internet.

Esse universo tecnológico-pedagógico é uma grande revolução e vai ao encontro de uma sociedade nascida e criada em um mundo totalmente digital. No entanto, Papert (2008) defende é preciso haver uma singularidade entre o avanço nas pesquisas e sua aplicação em sala de aula. Para ele, os avanços tecnológicos mudarão a natureza da utilização do computador na escola, e aqui se entende computador como os meios digitais de aprendizagem. Todavia, é necessário um envolvimento integral da escola e dos professores, isto é, todos devem estar centrados no desenvolvimento, por meio de propostas bem-sucedidas para os estudantes.

Para entender melhor o processo de construção do conhecimento com a integração da tecnologia no ensino, é importante resgatar o construtivismo

piagetiano. Nessa visão, o aluno se torna protagonista de sua própria aprendizagem, e o professor, um medidor desse processo (FOSSILE, 2010). Para El-Hania e Bizzob (2002), Piaget ainda defende a relação entre o aluno e o meio, dada sua experiência e a realidade fora da sala de aula. O construtivismo, portanto, considera o sujeito como ator e autor de seu processo de aprendizagem; em outras palavras, é um sujeito ativo.

Segundo Papert (2008), o construcionismo é a reconstrução do construtivismo, ou seja, os alunos passam a ser a engrenagem motora do seu aprendizado. Eles deixam de pensar como adultos e começam a refletir como os verdadeiros aprendizes. Em razão da similaridade com o construtivismo, do sujeito ativo, o construcionismo enfatiza outro ponto de vista relevante: ele também assume uma visão do sujeito com base em suas construções particulares, externas e compartilhadas (SILVEIRA, 2012).

Como se vê, trata-se de um método no processo de ensino-aprendizagem, cujas estruturas motoras se baseiam no construtivismo piagetiano. Nessa proposta, o aluno é visto como construtor de suas próprias estruturas cognitivas. Para Fino (2007), o construcionismo, baseado na visão de Seymour Papert, entende a educação como um processo no qual se obtém o máximo de aprendizagem utilizando o mínimo de ensino, ou seja, nesse processo, o aluno passa a buscar sua aprendizagem e sua construção contínua.

Com a expansão da tecnologia e dos mecanismos que dela advêm, as propostas tiveram de ser repensadas; novos modelos e metodologias surgiram e ultrapassaram os muros da comunidade escolar. A todo momento, o ensino vem sendo repensado para atender aos nativos digitais, isto é, pessoas que nasceram na era tecnológica. Desse modo, têm surgido diversos métodos tecnológicos que passam a fazer parte do cotidiano escolar, tais como plataformas digitais de aprendizagem, agendas digitais, sistemas de avaliação digital, jogos ou sistemas gamificados, entre outros.

No campo das teorias, novas ideias também surgiram, como a teoria educacional pós-moderna, focada na resolução de diversos problemas e situações da sociedade e da família. De acordo com Ghiraldelli (2000), na teoria educacional pós-moderna, o estudante é convidado a fazer parte da narrativa.

Nesse contexto, a aprendizagem criativa é uma maneira eficaz no processo educacional, principalmente o infantil, explorando o ensino de maneira lúdica e

proporcionando um ambiente saudável, descontraído e prazeroso. Assim, é possível criar habilidades e competências por meio do experimento baseado em suas vivências baseadas em resoluções de situações problemas, a fim de gerar novas soluções, com base em uma construção interdisciplinar (SOARES; PRADO; DIAS, 2020).

Para Martinez (2019), a aprendizagem criativa deve ser trabalhada a partir de quatro importantes pontos: a prática de ensino deve ser focada em projetos; ademais, precisa ser significativa; os projetos, por sua vez, têm de ser produzidos em equipes; e, por fim, os alunos devem ser valorizados por sua competência. Como se vê, o estudante passa a ser o centro de sua própria aprendizagem, atuando ativamente em sua própria formação, que deve contemplar situações reais de seu dia a dia.

Isso posto, as TIC devem ser utilizadas como um método capaz de permitir que os educandos sejam ativos nesse processo, ou seja, nativos digitais que as utilizam em seu desenvolvimento. Para Buckingham (2008), as tecnologias, em geral, não são consideradas como agregadoras na vida escolar e geram muitos descontentamentos e oposição a seu uso, chegando a ser vistas como irrelevantes. Porém, como se trata de estudantes nascidos na era tecnológica e que nela vivem, deve-se incentivar o uso da TIC em benefício de uma formação de qualidade.

Ainda segundo Buckingham (2008), a aprendizagem pode ser tornar mais interessante quando se utilizam ideias diferentes, como a chamada aprendizagem divertida, que se vale de elementos de mídia no processo educacional. Além disso, é necessário que a educação seja divertida, porém essa é uma abordagem em cuja concepção há falhas, pois as crianças sabem diferenciar um jogo desenvolvido para entretenimento de um jogo educativo.

Também é importante que o educando saiba utilizar as ferramentas tecnológicas, antes mesmos de aplicá-las em seu processo de ensino-aprendizagem. Para tanto, é preciso adotar equipamentos tecnológicos, tais como internet, jogos ou quaisquer outros meios de aprendizagem que favoreçam o ensino.

No que tange ao uso das TIC, faz-se necessário que isso se dê principalmente com base em uma visão crítica, deixando de ser meros instrumentos. Em outras palavras, os estudantes devem se educar na cultura digital, pois, por meio da alfabetização, eles são capazes de utilizar as ferramentas como meios propulsores.

O processo de alfabetização digital é um grande passo na inserção da tecnologia educacional como método diferenciado. Para Souza e Souza (2016), ela propicia a facilitação e a diminuição das dificuldades de aprendizagem do aluno. Trata-se de ferramentas úteis para que o docente consiga trabalhar com o aluno de forma a facilitar a absorção do conhecimento.

É preciso, portanto, envolver os educandos nesse processo que, por sua vez, tem de ser diferenciado, eficiente e criterioso. Nesse sentido, as teorias educacionais desempenham papel fundamental. Ademais, é necessária uma aprendizagem criativa que os motive a compreender o conteúdo, tornando-os alfabetizados digitalmente, capazes de utilizar as ferramentas tecnológicas no intuito de facilitar sua aprendizagem.

2.2 O uso da gamificação como método de ensino no processo educacional

A gamificação é o termo utilizado para definir aplicações de jogos em áreas de não jogos, como na educação (MARTINS; GIRAFFA, 2015). Desse modo, é possível simular, usar e ter experiências de diversas áreas. Embora tenha ganhado destaque em 2010, quando houve uma grande promoção mercadológica, o termo foi criado em 2002, por Nick Pelling (CAPONETTO; EARP; OTT, 2014).

Em novos cenários de aprendizagem, a gamificação se torna uma real e eficiente estratégia na ampliação, no estímulo e na adesão de alunos aos conhecimentos previamente definidos. Estes últimos podem ser absorvidos por meio dessa estratégia diferenciada e ativa, por exemplo, a experiência gamificada no ensino de computação para jovens e adultos no sertão pernambucano, que impactou de forma significativa a participação do aluno em sala de aula (OLIVEIRA; BITENCOURT; MONTEIRO, 2016).

2.2.1 Papéis e objetivos da gamificação nas diversas áreas de conhecimento

Na contemporaneidade, a gamificação passa a ter um papel de destaque em diversas áreas do conhecimento, como nos simuladores automotivos, nos comércios digitais, treinamento e gestão de pessoas, educação etc. A sua proposta é utilizar os jogos no desenvolvimento de atividades úteis no dia a dia, de maneira a entreter o

jogador e criar experiências diversificadas no processo de conhecimento daquilo a que se destina (JUNAIDAH *et al.*, 2017). Em outros termos, as aplicações gamificadas ajudam a motivar e engajar o usuário a desenvolver, entender e gerar valor aos produtos ou serviços aos quais é destinada.

Deterding *et al.* (2011) divide a gamificação em algumas áreas conceituais: *design*, jogo, elementos e contexto não jogáveis. Elas equivalem, respectivamente, à estética, à mecânica, ao pensamento e ao embasamento do jogo. Para Busarello (2016), a estética é entendida como a percepção do jogador por meio do olhar e do sentimento, diante da sua experiência; a mecânica são os processos que o jogo terá, bem como seu bloco de regras, podendo transformar a experiência do jogador; o pensamento é o que promove ações e operações do mundo real, por meio dos fatos virtuais, convertendo tarefas monótonas em atividades motivadoras; já o embasamento engaja o jogador aos desafios propostos, por meio do investimento de tempo, cognição e energia em desenvolvimento de ambientes ou sistemas. Em suma, a gamificação pode ser definida como um conjunto de regras e objetivos que permite o estímulo em grandes áreas do conhecimento, da produção à educação.

Como já foi dito, atualmente, com o avanço das TIC, a gamificação passou a ter um papel importante no processo de desenvolvimento e produção de conhecimento (TONÉIS, 2017). Para tanto, ela se utiliza dos avanços na conexão de pessoas em diversas regiões do mundo com o uso da internet, por exemplo. Esse avanço proporcionou utilizar elementos de jogos para além do entretenimento, adequando-os ou construindo-os com recursos tecnológicos contemporâneos, tais como a internet das coisas, a realidade aumentada e virtual, entre outros.

Em vista disso, é necessário avaliar os elementos técnicos dos jogos, seus objetivos e regras. Para Deterding *et al.* (2011), duas abordagens são relevantes para constituição dos jogos. A primeira, denominada liberal, considera qualquer elemento do jogo e alcança resultados ilimitados. Já a segunda leva em conta apenas elementos exclusivos e restritos aos jogos, dando-lhes um resultado restrito, como é o caso dos jogos para divertimento.

Em outras palavras, a gamificação passa a ter um papel importante nas distintas áreas de conhecimento, que vão além do entretenimento e divertimento, motivando, estimulando e aumentando o conhecimento de maneira prática, visual e cativante.

2.2.2 A gamificação no processo de ensino-aprendizagem

Para Deterding *et al.* (2011), o *design* na gamificação tem variados níveis de abstração, do concreto ao mais abstrato. São eles:

- (1) os padrões de desenho do jogo, a interação homem e jogo e a identificação das necessidades específicas, a fim de se obter um modelo gamificado eficiente;
- (2) a mecânica que identifica a relação entre o *design* e jogabilidade, com os diversos recursos;
- (3) os padrões de desenho de jogo e as suas heurísticas, dando respaldo ao processo de avaliação do jogo em relação ao problema e à solução;
- (4) os modelos conceituais e experiências, como os desafios;
- (5) os métodos de desenho, como a realização de testes.

Segundo Caponetto *et al.* (2014), as diversas pesquisas feitas a respeito da gamificação no âmbito educacional mostram que ela é capaz de motivar e empenhar os estudantes, impactando diretamente os aspectos de aprendizagem em níveis sociais e no contexto de atividades educacionais. Desse modo, promove-se positivamente o estímulo dos educandos no concerne à realização de atividades e aos contextos avaliativos; conseqüentemente, estimula a sua criatividade.

Trata-se de uma área em um amplo crescimento e, para Lee e Hammer (2011), a escola deve ser vista como um modelo para aplicação da gamificação, sendo que ela contém os elementos favoráveis ou iguais aos jogos.

Esse processo de aplicação deve acarretar desafios concretos que estimulem e ampliem habilidades e competências, expandindo os níveis de dificuldades à medida que o aluno compreenda e ganhe experiência no conteúdo aplicado. Tais desafios são importantes para que a aprendizagem se torne estimulante, assim como nos jogos de entretenimento.

Um *design* e uma mecânica bem pensados e desenvolvidos são importantes para que se obtenha sucesso nas tarefas às quais foram designados, aumentando seu empenho.

No que concerne à área de desenvolvimento, a gamificação pode ser um método poderoso no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que pode gerar respostas positivas, resultando em uma maior motivação e engajamento. Para

Pereira (2017), trata-se de uma solução eficaz na promoção do processo de aprendizagem em programação de computadores.

Outras pesquisas apresentam resultados positivos na utilização da gamificação, por exemplo, o estudo feito por Ibáñez, Di-serio e Kloss (2014), cujo foco era a gamificação aplicada ao processo de ensino-aprendizagem da linguagem de desenvolvimento de sistemas C, em formato de perguntas e respostas, com vistas ao estímulo positivo na aprendizagem. Na ocasião, o *game* incitou a compreensão do conteúdo, mesmo após os estudantes atingirem as maiores pontuações, ou seja, tiveram maior engajamento e motivação.

Para Deterding *et al.* (2011), é importante enxergar os benefícios que os jogos trazem, a fim de aumentar o envolvimento e o prazer a cerca de um conteúdo. Na educação, a gamificação é uma integração das atividades tradicionais a partir de práticas do jogo, tornando as experiências com as atividades mais divertidas e significativas. Diversas são as técnicas que podem ser utilizadas, entre elas o sistema de recompensas, sistemas de pontuação, penalidades, ambiente competitivo.

De acordo com Becker e Nicholson (2016), para que seja significativa, ela deve envolver o aluno nas atividades. Deci e Ryan (2002) complementam esse pensamento dizendo que educação de excelência deve ter educandos capazes de atingir o nível mais alto de realizações. Para Lonka e Ahola (1995), os estudantes que utilizam novos métodos de ensino-aprendizagem obtêm mais sucesso a longo prazo.

Um modelo importante de aprendizagem são as ferramentas colaborativas, que, para Knutas, Ikonen e Porras (2013), vêm aumentando e podem ser utilizadas em cursos da área computacional. Elas podem ser relevantes na concepção e no desenvolvimento de uma aplicação gamificada baseada no desenvolvimento de sistemas.

As aplicações gamificadas são soluções práticas e, na visão de Seaborn e Fels (2015), quando apresentadas de forma útil, podem melhorar a experiência do usuário/ aluno. Deterding *et al.* (2011) dizem que, além de trazer diversão, elas ajuda o aluno a imergir em seu processo de aprendizagem.

2.3 Ensino de banco de dados

O banco de dados vem promovendo um grande avanço na utilização das TIC, uma vez que as informações têm um papel importante no mundo tecnológico e na transformação digital. Vale destacar que ele têm função de destaque em diversas áreas do conhecimento, como na administração, medicina, engenharia, educação e em diversas outras, nas quais o fluxo de informações se torna essencial. Desse modo, assume protagonismo na construção dos negócios e, quando tratado e analisado, auxilia na tomada de decisões mais assertivas, nas estratégias inteligentes em áreas como logística, publicidade, vendas, entre outras importantes no mundo dos negócios, podendo trazer mais clareza nos planejamentos estratégicos das empresas.

Para gerenciar um banco de dados é necessária a utilização dos sistemas de gerenciamento de banco de dados como o Oracle Database, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, MySQL. Eles dão suporte à utilização e ao desenvolvimento de diversos sistemas, tais quais as redes sociais, os sistemas financeiros (bancos), as lojas virtuais, que utilizam a tecnologia como ferramenta essencial para a viabilidade dos negócios. Dado o contexto inicial, serão abordados os fundamentos e contribuições dos bancos de dados, com destaque para o ensino-aprendizagem.

2.3.1 Contribuição e fundamentação em banco de dados

Como é habitualmente conhecido, o banco de dados é um conjunto ou coleção de dados relacionados (ELMASRI; NAVATHE, 2005) que podem ser armazenados e têm sentido implícito. Considerem-se exemplos os nomes, contatos, endereços, documentos, entre outros, que podem ser acondicionados em agendas, sistemas de armazenamento em nuvens, mídias digitais ou analógicas e se valem de sistemas habitualmente conhecidos como planilhas de dados ou sistemas específicos, como banco de dados SQL.

Como se vê, trata-se de um conceito muito amplo. Com base nele, pode-se dizer, por exemplo, que um parágrafo deste texto, com palavras que se relacionam, constitui um banco de dados. Contudo, para Elmasri e Navathe (2005), quando se trata de banco de dados, o contexto é, via de regra, mais restrito e apresenta características mais específicas, quais sejam:

- (1) Representa algumas características do mundo real;
- (2) É uma coleção lógica de dados que devem ter importância e;
- (3) É projetado para atender a um grupo específico de pessoas, mantendo interação com o mundo real e com as pessoas interessadas em seu conteúdo.

Um banco de dados pode armazenar poucos ou muitos dados, e sua complexidade depende de seu objetivo. Como exemplo, considerem-se os contatos telefônicos, que têm unidades ou algumas dezenas de registros estruturados de forma simples: nome, seguido do telefone de referência. Nesse caso, o armazenamento é pequeno e pouco complexo. Entretanto, ao imaginar o cadastro de um sistema bancário, com dados pessoais, contatos, endereços, produtos e transações, ele provavelmente terá centenas de milhares de registros, ordenados por data de acesso. Trata-se, portanto, de uma estrutura mais complexa e com grande volume de armazenamento.

Apresentada a complexidade que o banco de dados pode ter, objetiva-se então compreender os bancos de dados digitais. Eles podem ser desenvolvidos por sistemas gerenciadores de banco de dados, SGBD, que permitem desenvolver e realizar a sua manutenção (HEUSER, 2009). Ou seja, é um sistema de computador que permite criar e realizar a manutenção e a consulta de dados entre os diversos usuários aos quais foram destinados. Um banco de dados resulta do detalhamento dos tipos de dados, de suas estruturas e de quais serão as restrições com relação aos dados.

Quando se trata de manipulá-lo, algumas funções são contempladas, como a busca, suas atualizações e exclusões (PEREIRA, 2021). Não se pode esquecer das funções de segurança do banco de dados e sua manutenção. No que concerne às primeiras, elas vão das falhas de *software* aos controles de acessos.

Para que se possa compreender melhor esse conjunto, tratar-se-ão os bancos de dados e os SGBD simplesmente como sistema de banco de dados.

Quanto às suas características e ao seu uso, eles podem ser compartilhados e utilizados por diversos usuários (ROB E CORONEL, 2010). Ademais, uma importante evolução os *big data*. Trata-se de gigantes coleções de dados, isto é, grandes sistemas de banco de dados, que, por meio da contribuição de múltiplos usuários, ficam cada vez maiores (TAURION, 2013). Os *big data* vêm revolucionando o mundo e ampliam o acesso aos dados ou informações, ou seja, os

sistemas se tornam cada vez mais poderosos, capazes de conectar as informações em diversos pontos de acesso.

Cada vez mais importante no mundo contemporâneo, os sistemas de banco de dados se fazem necessários para o avanço e a utilização em outras áreas do conhecimento, como a inteligência artificial – IA. Esta é uma área de estudo da computação, em que os sistemas pensam, atuam e raciocinam como seres humanos (GOMES, 2010).

O grande volume de dados, advindos dos *big data* amplia a velocidade no desenvolvimento de produtos relacionados à IA (HUESO, 2019). Essa abundância de dados, por sua vez, pode ajudar a aumentar os reconhecimentos por padrões.

A ligação entre os sistemas de banco de dados e a IA permite que as empresas gerem novas propostas e produtos, avançando em novos recursos. Como exemplo, pode-se citar a compreensão dos padrões de comportamento dos consumidores (CAZALE, 2019), como acontece nas atuais redes sociais, publicidades e propagandas. Ela auxilia na tomada de decisões e pode estabelecer vantagem competitiva.

A evolução tecnológica em diversas áreas de conhecimento faz com que os sistemas de banco de dados se tornem cada vez mais importantes, garantindo um grande fluxo de informações e facilidades de acesso a grupos de pessoas de áreas longínquas umas das outras.

2.3.2 Banco de dados e a integração no processo de aprendizagem

Quando se trata do processo de ensino-aprendizagem – e principalmente da aprendizagem em programação na área de desenvolvimento de sistemas – o processo é complexo e, muitas vezes, requer dedicação extra dos alunos. Ele vai muito além do entendimento e da codificação de uma linguagem específica no desenvolvimento de sistema, e requer competências e habilidades diferenciadas. Para Neto e Schuvartz (2007), eles não se sentem capazes de programar, ao se deparar com as habilidades exigidas para tal.

Em uma proposta inicial de programação, os estudantes devem compreender conceitos de abstração (CASTRO *et al.*, 2003) que, por conseguinte, o levem a resolver problemas concretos por meio de algoritmos. O contexto é abordado na mesma proporção quando se desenvolve um sistema de banco de dados em que o

educando tem de entender um contexto real e criar soluções, codificando um sistema que atenda a essas necessidades.

Algumas habilidades e competências, como raciocínio lógico, abstração e resolução de problemas (RODRIGUES *et al.*, 2015), devem advir dos estudos do ensino curricular básico. Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) isso está previsto, por exemplo, na habilidade EF03MA06, que se refere à resolução e elaboração de problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo exato ou aproximado, incluindo cálculo mental (BRASIL, 2018). Em outras palavras, além de aprimorar as competências e habilidades nas ferramentas específicas de programação – e em especial para os sistema de banco de dados –, é necessária uma consolidação dos conceitos precedentes dos ensinamentos curriculares básicos.

Alguns métodos de ensino contribuem para a defasagem no processo de ensino-aprendizagem dos alunos de banco de dados, por exemplo os chamados tradicionais, que se tornam insuficientes para atender às dificuldades e necessidades individuais dos estudantes (GOMES *et al.*, 2008). Eles não proporcionam ou personalizam a realidade e a adequação de aprendizagem, pois apresentam um modelo uniforme, no qual todos devem aprender em um único compasso, conforme as sequências didáticas propostas pelo professor.

Diante disso, é importante que o ensino de banco de dados vá além das explicações tradicionais e estáticas, que não se limite ao ensino da linguagem de programação e se concentre também na resolução de problemas por meio da programação. Em outras palavras, não basta apenas aprender uma linguagem de programação e seus conceitos, é preciso também explorá-los a partir de necessidades reais ou simuladas.

Para Gomes *et al.* (2008), é necessário um método de ensino diferenciado em programação, que abarque treino, compreensão e reflexão. No caso específico da programação em banco de dados, exige-se do educando uma expressiva dose prática e intensiva, a fim de promover um processo reflexivo por meio da construção de habilidades e competências baseadas na compreensão do contexto e exploração prática.

No que concerne às dificuldades enfrentadas pelos estudantes, citam-se: a compreensão dos problemas, a dificuldade de relacionar os conhecimentos e aplicá-

los na sua resolução, a dificuldade de refletir sobre eles visando a uma solução (TOBAR; COELLO, 2001) e, por fim, a falta de persistência. Sobre esta última, o aluno tende a desistir muito rápido ao encontrar barreiras ou quando formas simplistas não bastam para que se chegue a uma solução. Dito de outro modo, a falta de estímulo e motivação faz com que ele desista, colocando obstáculos relacionados às dificuldades encontradas durante o processo.

Para Jenkins (2002), um grande problema está relacionado a uma imagem negativa associada a quem estuda programação. Para o autor, existe a imagem de inadequação social. Ademais, outro grande impasse é a motivação. Bereiter e Ng (1991) complementam esse pensamento dizendo que alunos poucos motivados dificilmente obterão sucesso.

Diante das experiências no ensino de banco de dados, utilizar os métodos tradicionais como quadro branco ou *slides* pode consumir muito tempo e, conseqüentemente, tornar o ensino menos eficaz.

O banco de dados é um a área da TIC que envolve um processo de construção lógico e requer do educando constante envolvimento com ferramentas tecnológicas. Por essa razão, promover um ensino tecnológico de forma lúdica pode potencializar e facilitar a sua experiência.

Nas leituras exploratórias aqui apresentadas, a gamificação pode ser uma solução inovadora que traz elementos de jogos, *design*, jogabilidade e pensamento para o ambiente educacional e, por conseguinte, aproxima o cotidiano extraescolar do estudante ao ambiente escolar. Em suma, gamificar a disciplina de banco de dados pode ser propulsor no processo motivacional e de engajamento dos alunos de banco de dados, contribuindo para o êxito de sua aprendizagem. Exemplo disso são os jogos apresentados na análise de produtos de mercado (APÊNDICE B) e, mais especificamente, o jogo educacional Khan Academy, Sal Khan, que se destaca nas áreas de ciências, matemática, língua portuguesa e computação.

Como já foi dito, devido à complexidade e amplitude dos sistemas de banco de dados, o envolvimento ativo dos alunos nessa área torna-se de extrema importância. Sendo assim, a gamificação por meio do Chave Primária pode propiciar os estímulos necessários para a compreensão de banco de dados e, conseqüentemente, motivar e engajar os educandos no processo de ensino-aprendizagem dessa área do conhecimento.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento desta pesquisa, utilizaram-se técnicas a fim de facilitar o acesso aos conteúdos que lhe seriam relevantes. Desse modo, alertas no Google Acadêmico com tópicos de pesquisas relacionados à gamificação, à aprendizagem e à programação de computadores foram de grande valia. Vale ressaltar, uma vez mais, que a gamificação foi utilizada dar prosseguimento ao estudo.

As pesquisas foram elencadas partindo dos seguintes bancos de dados: BioMed Central, ERIC, Science Direct, Ingenta Connect e IEE. Para tanto, utilizaram-se buscadores como o Google Acadêmico e suas próprias bases de dados. As palavras-chave programação, aprendizagem e gamificação foram referências nas buscas pelos artigos e trabalhos acadêmicos. Para uma busca mais específica, aplicaram-se os filtros: inglês, português e os últimos dez anos.

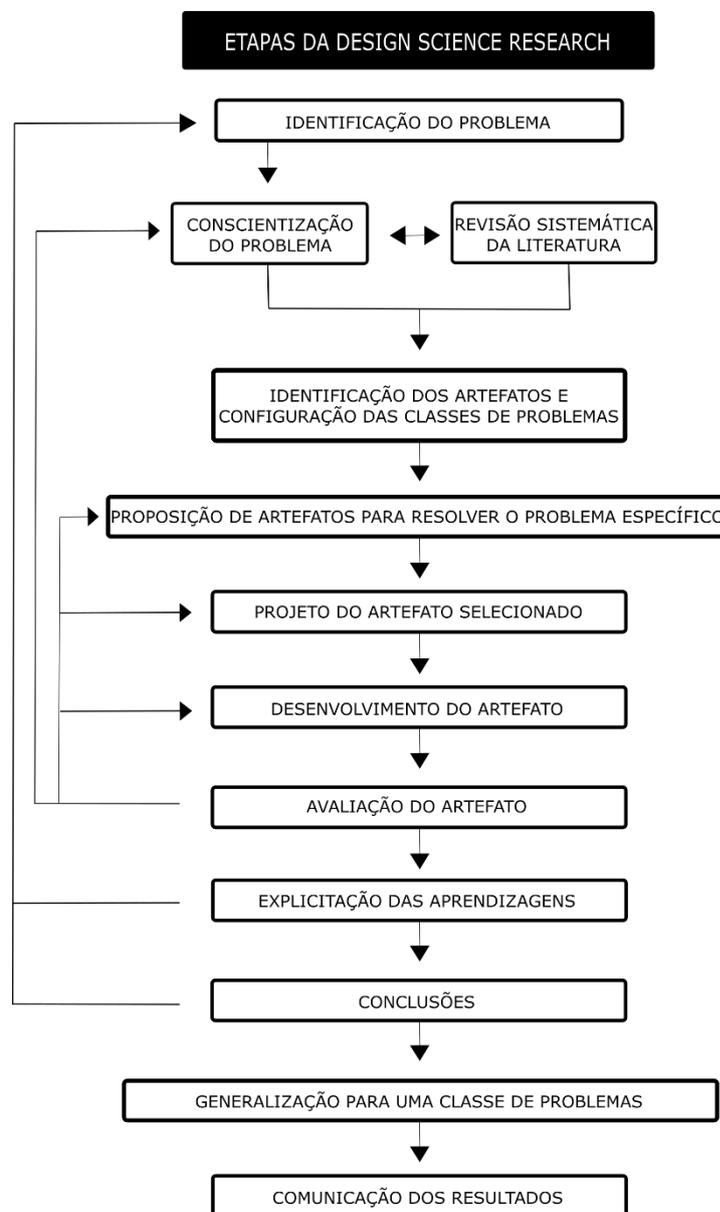
A pesquisa pode ser entendida como os procedimentos capazes de responder às indagações e descobrir realidades por meio de uma prática teórica (MINAYO, 1993), ou seja, trata-se de uma construção do conhecimentos por meio da utilização de métodos científicos. Com ela, é possível dar respostas a problemas por meio de procedimentos científicos (GIL, 2019).

Para dar início ao presente estudo, realizaram-se leituras exploratórias com o objetivo de desenvolver, elucidar e modificar conceitos e ideias, a fim de formular problemas (GIL, 2019). Nessa etapa, verificaram-se os materiais necessários ao prosseguimento da pesquisa. Posteriormente, realizou-se uma leitura seletiva a fim de estabelecer uma relação entre o tema e os materiais selecionados. Na sequência, nova leitura foi realizada – dessa vez, a analítica, que possibilitou organizar a pesquisa de acordo com as fontes obtidas.

No intuito de responder às indagações, foi utilizado o DSR, que se caracteriza pela resolução de situações-problema, nas quais as ciências tradicionais não atendem às necessidades do processo de pesquisa. Ademais, trata-se de um método moderno fundamentado na resolução de problemas por meio do desenvolvimento de artefatos (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). O itinerário e o sequenciamento dos passos desta pesquisa foram estruturados a partir das etapas indicadas na Figura 1.

Como o método se fundamenta na resolução de problemas existentes utilizando conhecimentos já adquiridos, Aken (2004) diz que há um aumento na relevância da pesquisa. Aliás, este é o primeiro fator do DSR, que traz consigo um resultado prático. O segundo fator é o rigor, que faz com que o estudo se torne confiável. Levando em conta os objetivos deste trabalho, ele se torna mais completo em virtude do emprego do DSR, que se estrutura em algumas fases explicitadas na figura a seguir, na qual também se detalha a pesquisa:

Figura 1: A condução da pesquisa no DSR



Fonte: Adaptado de DRESCH; LACERDA; ANTUNES , 2015.

Para Dresh, Lacerda e Antunes (2015), as fases iniciais consistem na identificação e conscientização do problema que se busca solucionar por meio do interesse da pesquisa e compreensão do seu contexto. Por meio da bibliografia e da experiência profissional, busca-se verificar a necessidade de melhoria no engajamento e motivação do alunos ao trabalhar com o ensino de desenvolvimento de sistemas e, mais especificamente, de banco de dados. Nessa fase, trabalha-se com levantamentos encontrados na literatura científica e prática profissional.

O método pressupõe a análise sistemática da literatura (Apêndice A), por meio da qual o pesquisador pode realizar um levantamento amplo da base de conhecimentos (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). Para Simon (1996), é importante utilizar as ciências tradicionais para que artefato atinja um grau de qualidade e performance esperada. A revisão sistemática da literatura (Apêndice A) ocorreu por meio de um levantamento bibliográfico de pesquisas relacionadas a temática proposta. Para tanto, como já dito, utilizaram-se as palavras-chave programação, aprendizagem e gamificação, visando a compreender a importância das TIC no processo de ensino-aprendizagem. Nessa etapa foram levantados 3140 artigos científicos utilizando as palavras-chave gamificação, base de dados e ensino-aprendizagem. Por meio de filtros e revisões de títulos e resumos, elencaram-se vinte e cinco artigos, relevantes para o desenvolvimento desta pesquisa.

As próximas fases referem-se à identificação dos artefatos e configuração das classes de problema. Nelas, é possível relacionar os produtos ou artefatos a tais classes ou foco da pesquisa (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). Os levantamentos e análise dos produtos de mercado (Apêndice B). que se tornam extremamente importantes nessa fase. Na etapa de levantamentos e análise dos produtos de mercado, com base em pesquisas específicas de gamificação no processo de ensino-aprendizagem, 15 produtos, entre produtos de mercado e experimento, foram selecionados. Além disso, identificaram-se seus pontos fortes e fracos a fim de que pudessem servir de referência ao presente estudo. Conseqüentemente, as fases posteriores são a proposição dos artefatos e o desenvolvimento deles para resolução de problemas. Vale ressaltar que essa proposição é feita dentro do contexto pesquisado e implementado, a fim de gerar conhecimentos e resolução dos problemas, melhorias ou novas soluções (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). Trata-se de uma etapa importante e, de

acordo com os conhecimentos adquiridos até o momento, ela se desenvolve por meio da solução gamificada, visando à solução proposta.

Posteriormente, vem a fase da avaliação do artefato, em que se verificam os resultados e as possíveis falhas (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). Ela é de grande relevância na concepção do projeto, pois concerne às pesquisas de campo que serão avaliadas. Ademais, é nela que se lança mão de ações corretivas.

As últimas fases contemplam a explicitação das aprendizagens, a conclusão, a generalização para uma classe de problema e a comunicação dos resultados (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). Nessas fases, demonstram-se os novos conhecimentos teóricos e práticos, o compartilhamento em áreas ou propostas similares, além da divulgação dos conhecimentos gerados e adquiridos.

Da presente pesquisa participaram 31 alunos. Desse total, 17 formaram o grupo de testes, que participou de todas as etapas, quais sejam: avaliação diagnóstica, experimentação do sistema gamificado Chave Primária, pesquisa quantitativa, roda de conversa e avaliação final. Os outros 14 estudantes perfizeram o grupo controle, que realizou a avaliação diagnóstica e avaliação final, conforme explicitado na Figura 2:

Figura 2: Participantes da pesquisa



Fonte: Elaboração própria (2021).

Apresentadas as etapas do presente estudo, passa-se, nas próximas seções, à descrição do projeto e ao desenvolvimento do artefato e das pesquisas.

4 PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO

A confecção do artefato de autoria própria iniciou-se com o levantamento sistemático da literatura, a identificação dos artefatos e a configuração das classes de problema. Nesse momento, definiu-se o modelo de aplicação a ser desenvolvido.

Para a construção do artefato foram consideradas três importantes representações: a usabilidade, a jogabilidade e os níveis de engajamento e motivação. A linguagem de programação escolhida foi o Php, que se justifica por ser de fácil manuseio, e de fácil integração com os sistemas de banco de dados. Ademais, ela é facilmente adaptável a páginas responsivas, abrindo espaço para aplicações *mobile*.

Os atributos considerados e propostos por autores como Busarello (2016) auxiliam na integração do usuário com o artefato e buscam melhoria no processo de motivação e engajamento. Assim sendo, o artefato deve ser capaz de criar efeitos positivos, melhorar a motivação e engajamento do usuário com a disciplina proposta, permitindo, de forma mais eficaz, uma interação do aluno com a disciplina de programação em banco de dados e gerando, portanto, consequências benéficas ao processo de ensino-aprendizagem.

Em síntese, o artefato apresenta uma proposta de intervenção voltada para resolução de problemas em banco de dados por meio:

- Da interação visual que o aluno terá com o aplicativo;
- Da mecânica do jogo, em que ele deverá ser capaz de alcançar os objetivos propostos de forma descontraída e dinâmica;
- Dos conteúdos baseados na resolução de problemas, pois o estudante deverá realizar uma leitura específica da questão e desenvolver soluções;
- Da possibilidade de competição saudável entre os educandos, por meio de desafios.

Para tanto, o artefato deve apresentar diretrizes e informações, tais como:

- Mapa do jogo;
- Pontuação;
- Texto introdutório, reflexivo e exploratório para os grupos de questões;

- Possibilidade de o professor acessar o relatório dos alunos com as pontuações.

Dessa forma, o aplicativo gamificado foi pensado para ser acessível a um grupo de dispositivos, entre eles computadores, *tablets* e/ou *smartphones*. Em suma, o seu objetivo é apresentar um recurso responsivo que facilite a utilização nos diversos dispositivos citados.

A composição visual propõe um modelo de sistema *web*, com ícones contemporâneos, já conhecidos em plataformas de vídeos e redes sociais.

Vale ressaltar que as aplicações gamificadas no ensino têm se mostrado motivadoras e engajadoras, uma vez que direcionam a educação para uma proposta não tradicional e aludem a uma visão moderna do estágio de aprendizagem dos alunos nascidos na era digital.

Como já dito, a gamificação foi a base propulsora desta pesquisa, em que se desenvolveu um jogo denominado Chave Primária em formato de perguntas e respostas – *quiz* –, disponível em: <http://gg.gg/chaveprimaria>. Para a divulgação e utilização da proposta, foi criado um endereço eletrônico: www.chaveprimaria.com.br. Nele, foi disponibilizado acesso ao *game* pela *web* e por aplicativo *mobile* em sistemas operacionais Android, possibilitando acesso amplo aos jogos por parte dos educandos.

Inicialmente foi gerado um perfil administrador, responsável por gerenciar o sistema gamificado, no qual foi cadastrado um professor. Na figura 3, é possível visualizar a página principal do administrador e os *links* de acesso ao sistema:

Figura 3: Página do administrador do sistema

Pontuação: Paulo Sergio Felix da Silva

Chave primária

Jogador	Pontuação
KAEL	21
Bianca	21
Renata	21
Thiago Valota	21
Nykollas	21
Nickolas	21
Luiz Henrique	21
Hiago	19
Lucas	19

Sidebar menu: principal, professores, estudantes, Jogo, registros

Fonte: Elaboração própria (2021).

O administrador poderia gerenciar, criar ou excluir os perfis dos professores e estudantes, bem como os jogos. Além disso, era possível acompanhar os registros, como mostra a Figura 4, em que se visualiza a estrutura de gestão dos professores:

Figura 4: Página para gestão dos professores

Pontuação: Paulo Sergio Felix da Silva

Chave primária

professores

adicionar novo

Show 10 entries Search:

código	nome	disciplina	ações
1	Paulo Sergio Felix da Silva	Info	atual. apag.

Showing 1 to 1 of 1 entries Previous 1 Next

Sidebar menu: principal, professores, estudantes, Jogo, registros

Fonte: Elaboração própria (2021).

Com o perfil do professor criado, foram adicionados os alunos (Figura 5):

Figura 5: Página para gestão dos alunos

Pontuação: Paulo Sergio Felix da Silva

Chave primária

principal
estudantes
Jogo
registros

estudantes

adicionar estudante

Show 10 entries Search:

código	nome	turma	ações
1	Adryel	3A	atual. apag.
2	Alan	3A	atual. apag.
3	Bianca	3A	atual. apag.
4	Caio	3A	atual. apag.
5	Eduardo	3A	atual. apag.

Fonte: Elaboração própria (2021).

Uma vez adicionados os estudantes, foi possível inserir os jogos (Figura 6) sobre banco de dados. Nessa fase, adicionaram-se três jogos: o primeiro jogo relacionava-se à linguagem de definição de dados, etapa em que o banco de dados é criado e gerenciado; o segundo concernia à linguagem de manipulação de dados, ou seja, às etapas de cadastro, atualizações e exclusões; já o terceiro jogo referia-se à linguagem de consulta de dados, relacionada à geração de relatórios e consultas dos dados.

Figura 6: Página de cadastro dos jogos

Pontuação: Paulo Sergio Felix da Silva

Chave primária

principal
estudantes
Jogo
registros

jogo

adicionar jogo

Show 10 entries Search:

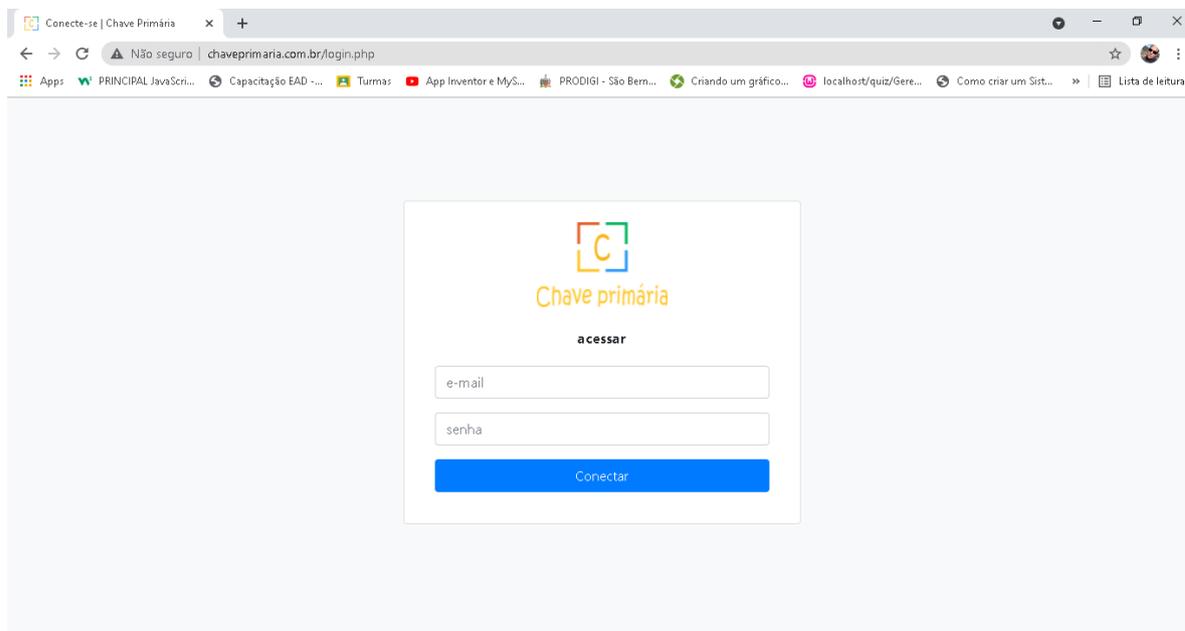
cód	jogo	questões	pontos/questão	ações
1	Jogando DDL	5	2	ger. atual. apag.
2	Jogando DML	3	2	ger. atual. apag.
3	Jogando DQL	1	5	ger. atual. apag.

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

Fonte: Elaboração própria (2021).

Como os perfis dos alunos estavam criados, eles conseguiram ter acesso aos jogos (Figura7) em dois formatos: *web* – por meio do *link* www.chaveprimaria.com.br – e por dispositivos com sistemas operacionais Android.

Figura 7: Página de acesso aos jogos



Fonte: Elaboração própria (2021).

As figuras 8 e 9 mostram a tela inicial do aluno e compõem a classificação dos jogadores-alunos e a pontuação adquirida em cada um dos jogos disponíveis:

Figura 8: Página com tabela de classificação

Jogador	Pontuação
KAEL	21
Bianca	21
Renata	21
Thiago Valota	21
Nykollas	21
Nickolas	21
Luíz Henrique	21
Hiago	19
Lucas	19

Fonte: Elaboração própria (2021).

Figura 9: Página com tabela de pontuação por jogo

Leonilson	17
Erick	17
Julio	17
Eduardo	16
Paulo	5
Ighor	4

Meus pontos

Jogo	Quant. de Questões	Status
Jogando DDL	5	Respondido
Jogando DML	3	Pendente
Jogando DQL	1	Pendente

Fonte: Elaboração própria (2021).

No menu jogos, o jogador-aluno tinha acesso aos jogos com as opções Feito (Figura 10) – na qual os jogos já foram jogados – e Jogar – em que os jogos ainda não foram jogados:

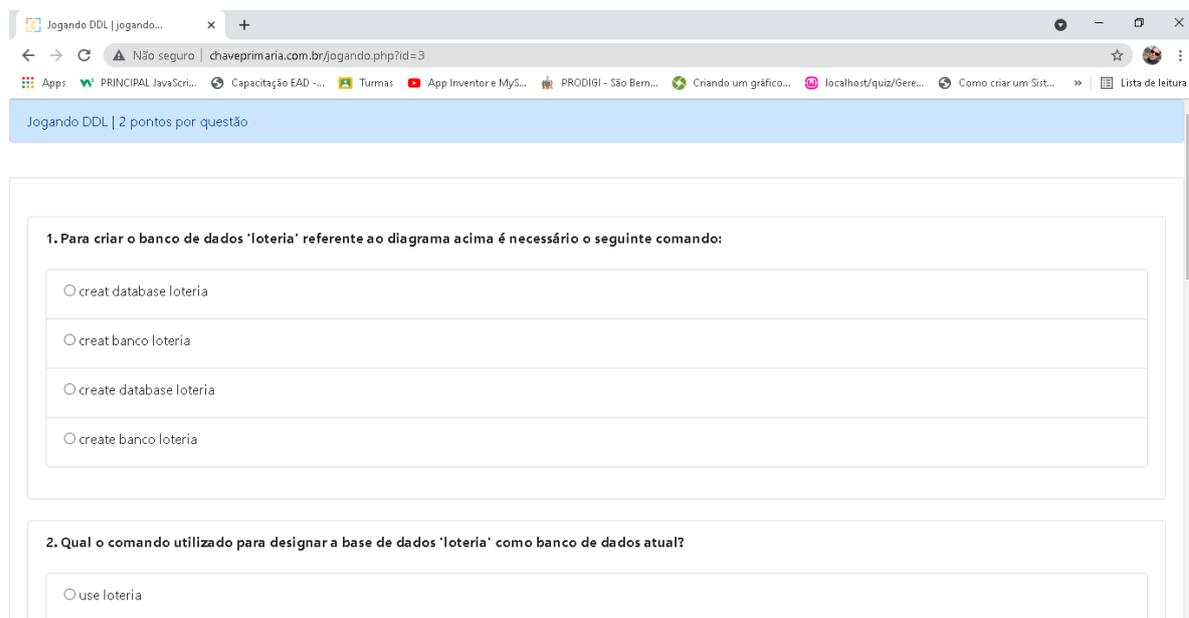
Figura 10: Página de acesso aos jogos

Cód.	Jogo	Pont.	Status	Jogar
1	Jogando DDL	N/A	Pend.	JOGAR
2	Jogando DML	N/A	Pend.	JOGAR
3	Jogando DQL	5/5	Resp.	FEITO

Fonte: Elaboração própria (2021).

Ao clicar na opção Jogar, o jogo era aberto (Figura 11) e o aluno conseguia jogá-lo:

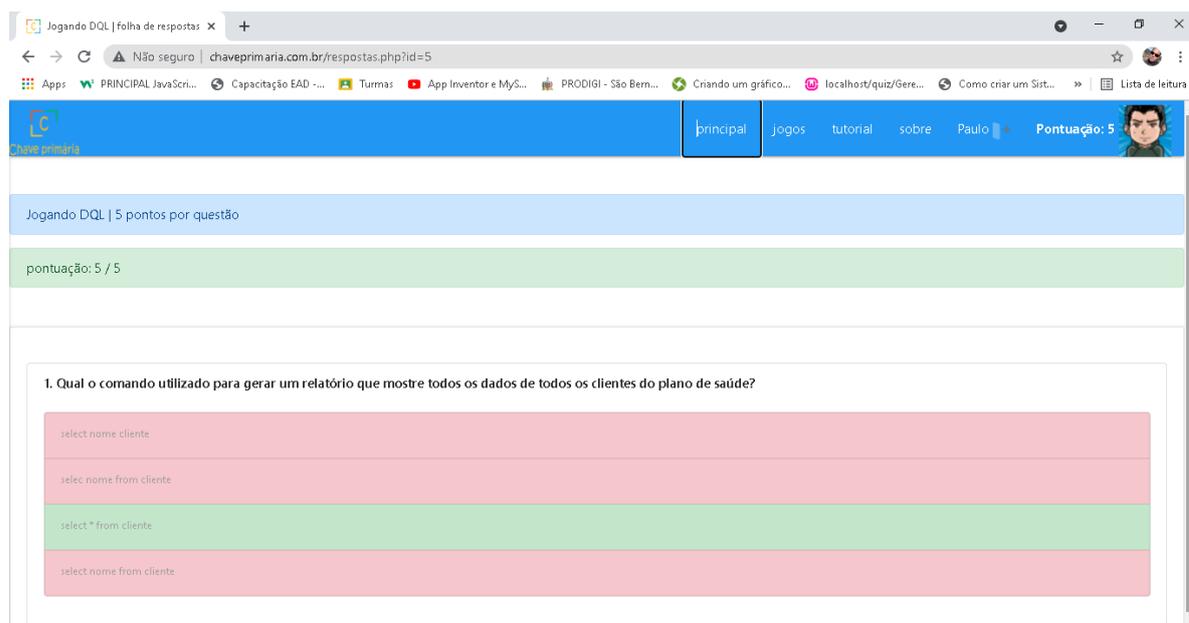
Figura 11: Página de acesso ao jogo selecionado



Fonte: Elaboração própria (2021).

Após a execução do jogo, na etapa Feito, o jogador-aluno conseguia verificar os resultados dos jogos(Figura 12). A opção em destaque na cor verde mostrava os resultados corretos dos jogos:

Figura 12: Página de acesso ao resultado do jogo

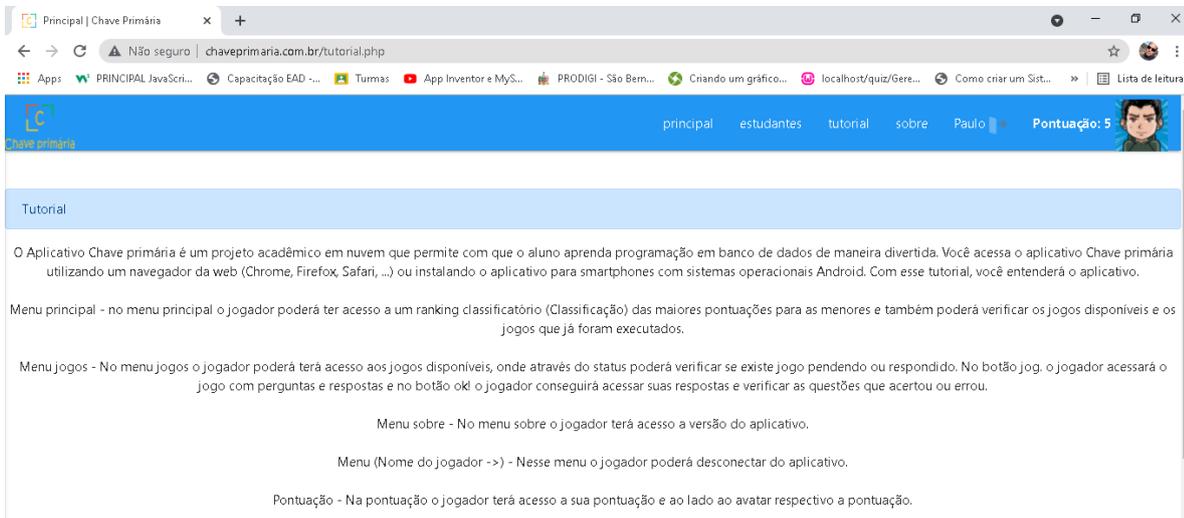


Fonte: Própria (2021).

No menu tutorial (Figura 13), o jogador-aluno obtinha informações sobre os

jogos, menus e pontuações:

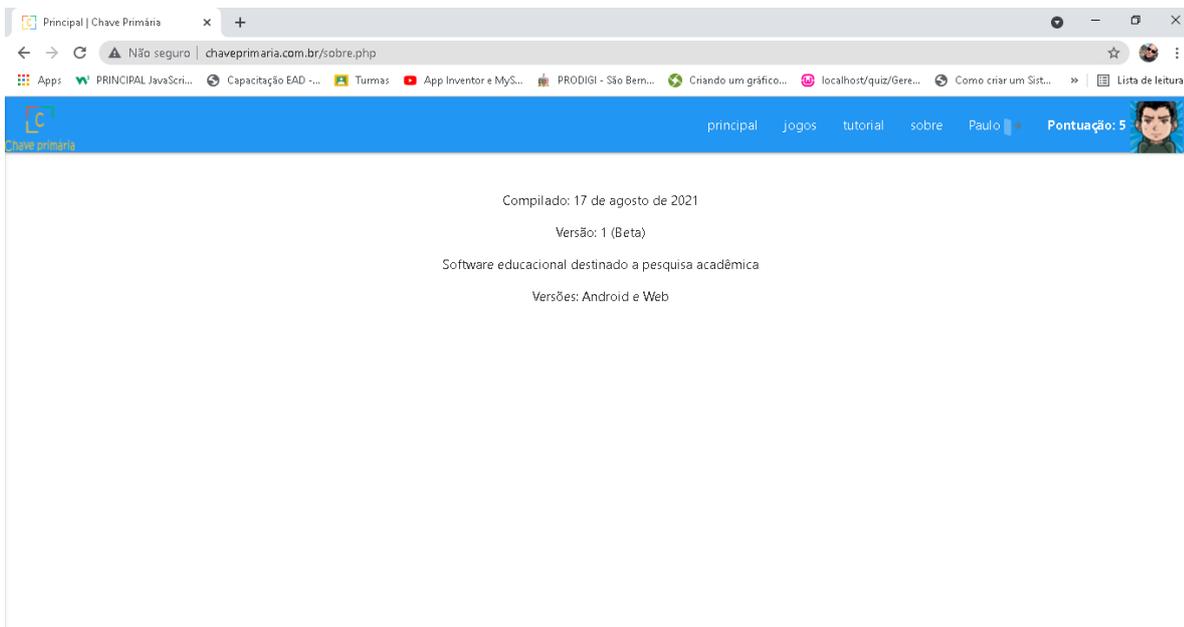
Figura 13: Página de acesso ao tutorial do jogo



Fonte: Elaboração própria (2021).

No menu tutorial, o jogador tinha acesso à versão do jogo (Figura 14):

Figura 14: Página de acesso aos dados da versão do jogo



Fonte: Elaboração própria (2021).

O jogador também visualizava a pontuação adquirida e o avatar correspondente (Figura 15):

Figura 15: Ícones de acesso a pontuação e ao avatar

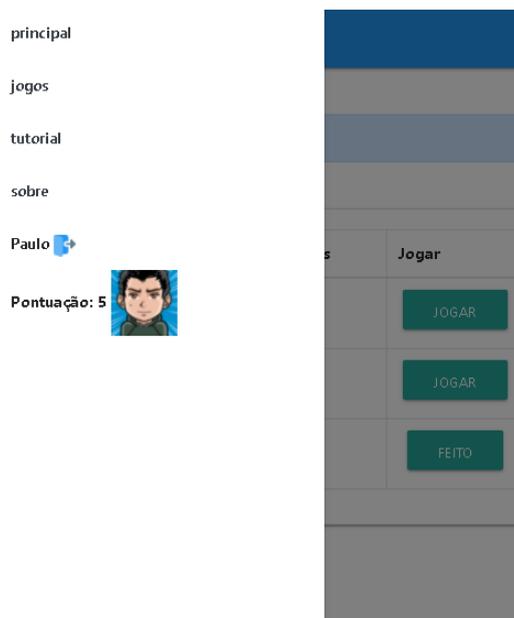


Fonte: Elaboração própria (2021).

Com o jogo Chave primária *app* (Figura 16), o aluno jogava utilizando o *smartphone* de maneira fácil e rápida. A instalação era fácil, porém a execução do jogo demandava do dispositivo o acesso à internet.

Feita a instalação do aplicativo, o aluno, com seu *login* de acesso, já poderia entrar no jogo em seu ambiente privado e ter acesso a todos os jogos disponíveis:

Figura 16: Aplicativo Chave primária



Fonte: Elaboração própria (2021).

Logo após os ajustes iniciais, inicializou-se os testes com os alunos, bem como a coleta dos dados, por meio de pesquisas quantitativa e qualitativa, buscando melhorias contínuas do jogo.

4.1 Avaliação do artefato: percepções dos alunos sobre o “Chave primária”

Os participantes da pesquisa foram alunos do Ensino Técnico com idade média entre 16 e 18 anos, do curso de desenvolvimento de sistemas de uma escola

técnica pública da região da grande São Paulo. Os dados pessoais dos estudantes foram ocultados, objetivando o sigilo das identidades. Eles assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE – que lhes possibilitou amplo conhecimento acerca do trabalho. Ademais, manifestaram anuência de uso dos dados para os fins da pesquisa.

O grupo ajudou a testar e modificar a proposta gamificada, identificando falhas. Diante disso, aplicaram-se ações corretivas de forma a garantir que o artefato atendesse às necessidades pedagógicas de engajamento e motivação no ensino.

Antes da primeira fase (avaliação diagnóstica), como já dito, havia 31 alunos, que foram divididos em dois grupos: o de testes, com 17 estudantes, e o de controle, com 14. Após a última fase (avaliação final), foram aplicados questionários a todos os participantes, a fim de verificar seus conhecimentos antes e após a experiência com Chave Primária. Além dos questionários aplicados, de forma remota, foram aplicados, para o grupo de testes, dois ciclos iterativos atrelados aos objetivos específicos e às classes de problemas.

O primeiro ciclo iterativo foi testado por meio de um questionário (Apêndice C), composto por perguntas que atendiam ao primeiro objetivo específico – Mapear aspectos de usabilidade de um artefato gamificado que promovam engajamento dos alunos. Com isso, pretendia-se obter informações sobre o engajamento e motivação dos estudantes no ensino de banco de dados. As questões fechadas que fizeram parte do questionário eram do tipo Likert.

Dalfovo, Lana e Silveira (2008) definem o método quantitativo como aquele que pode ser mensurado, analisado em números e classificado. Silva e Costa (2014) conceituam a escala Likert como um construto com afirmativas definidas por grau de concordância, que trata da usabilidade do artefato. Esta última é a avaliação do jogo quanto ao manuseio, à facilidade de compreensão, à eficiência nas tarefas (FERREIRA E LEITE, 2003) e às regras. Para Maciel (2016), a regra é importante para que visualizemos a organização do jogo e a cultura que retrata o contexto em que ele está inserido.

O segundo ciclo iterativo avaliou o artefato quanto aos aspectos jogabilidade. Segundo Johnson *et al.* (2014), trata-se do conjunto de elementos próprios dos *games* e jogos, entre eles a mecânica e suas estruturas em diferentes cenários. Por mecânica entendem-se os elementos necessários para as ações do jogador. Busarello (2016) diz ainda que é necessária uma interação entre a mecânica e o

jogador. Ademais, os cenários retratam as emoções dos jogadores em interação com o jogo. Esse ciclo iterativo do artefato é atrelado ao segundo objetivo específico desta pesquisa, identificar aspectos de jogabilidade de um artefato gamificado que interferem na motivação dos alunos. Nessa fase, foi utilizada a roda de conversa (Apêndice D), entendida como um exercício de escutar e falar. O diálogo é um momento importante na troca de informações (MOURA; LIMA, 2014), em que se podem trazer dados importantes para especificar o perfil do jogador como mais ativo ou mais pacífico.

Em complemento às classes de problema, foram aplicados questionários quantitativos antes (Apêndice E) e após (Apêndice F) os ciclos iterativos, a fim de verificar os resultados das intervenções, bem como desses ciclos, como motivadores e engajadores no processo de ensino-aprendizagem.

5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para o desenvolvimento e a implementação da pesquisa, como já informado, foram realizados dois ciclos iterativos. O primeiro ocorreu em 23 de agosto de 2021, e o segundo, em 30 de agosto de 2021. Além dos ciclos, que seguiram a proposta do DSR, foram aplicados dois questionários: um de avaliação diagnóstica, antes do ciclo, e outro após o último ciclo, ambos com os mesmos conteúdos e respondidos pelos mesmos alunos. Para a aplicação da pesquisa de campo, o grupo controle apenas respondeu aos questionários de avaliação diagnóstica e avaliação final. Já o grupo de testes participou de todas as etapas da pesquisa.

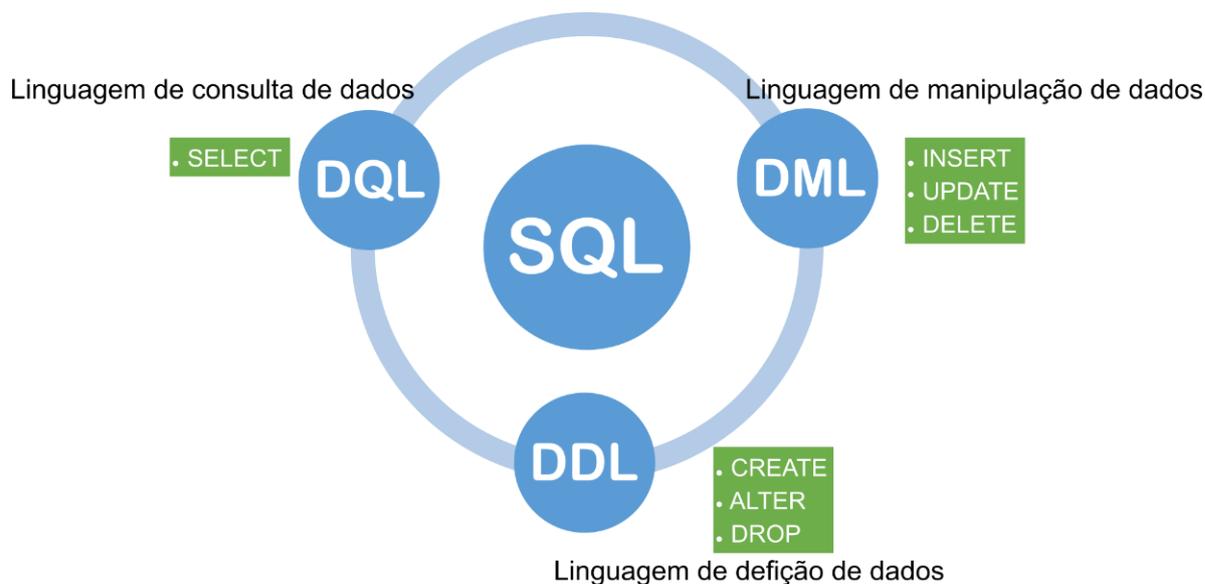
Para a realização dos questionários, utilizou-se a ferramenta Microsoft Forms, com o objetivo de realizar um levantamento prévio dos conhecimentos de banco de dados.

Os questionários aplicados não tinham como objetivo analisar a percepção de melhora de aprendizagem com a utilização do sistema gamificado, mas analisar se o jogo proporcionou engajamento e motivação, bem como se impactou a aprendizagem dos estudantes em relação a banco de dados.

5.1 Desenvolvimento e implementação do primeiro ciclo iterativo do DSR

Após o cadastro dos alunos e dos jogos (Figura 17) na plataforma Chave Primária, inicializou-se o primeiro ciclo de testes do produto. Para tanto, foi utilizada a plataforma do jogo via internet, por meio do *site* www.chaveprimaria.com.br e do aplicativo para *smartphones* com sistema operacional Android. As condições para a testagem do jogo foram estabelecidas e comunicadas aos alunos do grupo de testes.

Figura 17: Postagem de tarefa do primeiro ciclo DSR



Fonte: Elaboração própria (2021).

Nesse primeiro ciclo iterativo, foi realizada a seguinte avaliação: Mapear aspectos de usabilidade de um artefato gamificado que promova engajamento dos alunos, respondendo ao primeiro objetivo específico desta pesquisa.

Uma vez realizada essa primeira experiência, nesta fase inicial, a proposta foi aproximar os alunos dos conteúdos trabalhados em sala de aula, dando acesso ao sistema gamificado. Isso porque o jogo proposto exigia conhecimentos prévios dos conteúdos de banco de dados, que foram antecipadamente trabalhados em sala de aula.

Após a experiência com o aplicativo gamificado, foi liberada uma pesquisa quantitativa, utilizando o aplicativo *forms* da Microsoft, a fim de mapear os aspectos de usabilidade do sistema gamificado.

5.1.1 Avaliação de impacto do primeiro ciclo iterativo do DSR

No processo de avaliação de impacto do primeiro ciclo iterativo do DSR, algumas circunstâncias foram observadas: (1) Até a avaliação do primeiro ciclo iterativo, não foi liberado o acesso ao sistema gamificado; (2) No dia da avaliação, foram apresentados e enviados o *link* de acesso ao sistema gamificado³, em formato

³ Disponível em: www.chaveprimaria.com.br. Acesso em 15 nov. 2021.

web, e o *link* para *download* do aplicativo⁴. Além disso, foram passadas informações necessárias à condução da pesquisa e à participação nela. Durante o ciclo de testes, acompanhou-se, de forma remota – on-line –, os acessos dos alunos e suas solicitações, bem como os resultados do jogo, por meio da plataforma Microsoft Teams. Desse ciclo participaram 17 alunos. Todos tiveram facilidade para acessar o jogo nos dois formatos – *web* e aplicativo *mobile*.

Nessa etapa, eles foram conduzidos a analisar a usabilidade através dos menus dos jogos, tutorial, sobre, sistema de pontuação e recompensa (avatar) e tela principal. Vale ressaltar que essas experiências divertidas podem ser objeto da usabilidade ou *design* (DETERDING *et al.*, 2011)

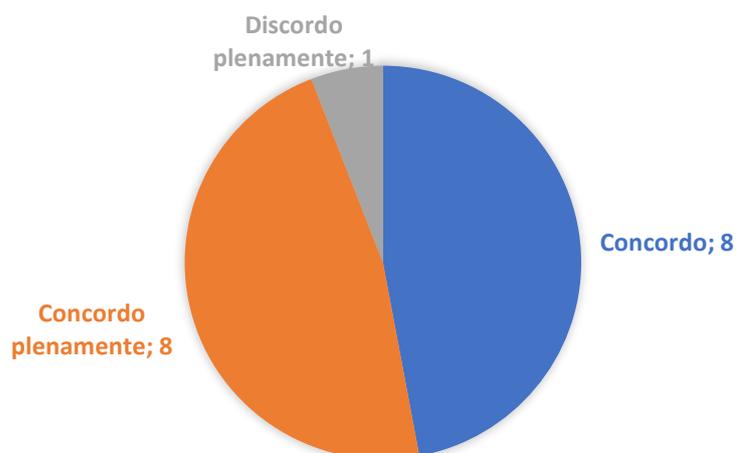
Após a intervenção com o jogo, foi aplicada uma pesquisa utilizando um questionário quantitativo estruturado com questões fechadas, do tipo Likert (Apêndice I), a fim de verificar a usabilidade, cujos resultados se podem observar mais adiante. A escala foi elaborada no processo de concordância a partir da experiência com o jogo Chave Primária. A variação da concordância foi definida como: Discordo plenamente, Discordo, Indiferente, Concordo e Concordo plenamente, construída de acordo com a experiência do jogo, sendo: I) Utilização de menus, II) Utilização dos ícones do jogo, III) Sistema de pontuação, IV) Interface, V) Navegabilidade e VI) Textos.

Dentre os resultados obtidos, foram questionados o sexo dos participantes e sua idade. Com isso, constatou-se que, do total de alunos que participaram da etapa do primeiro ciclo iterativo do DSR, 16 eram do sexo masculino e apenas 1 era do sexo feminino. Quanto à idade mediana, ela foi de 17,5 anos.

Em relação a afirmativa “Eu obtive o controle do jogo de forma consistente” (Figura 18), na qual o estudante tinha opções entre discordo plenamente a concordo plenamente, 16 educandos disseram que concordavam ou concordavam plenamente que obtiveram o controle do jogo de forma consistente, ou seja, conseguiram acessar o jogo, responder às questões e não tiveram dificuldades.

⁴ Disponível em: <http://gg.gg/chaveprimaria>. Acesso em 15 nov. 2021.

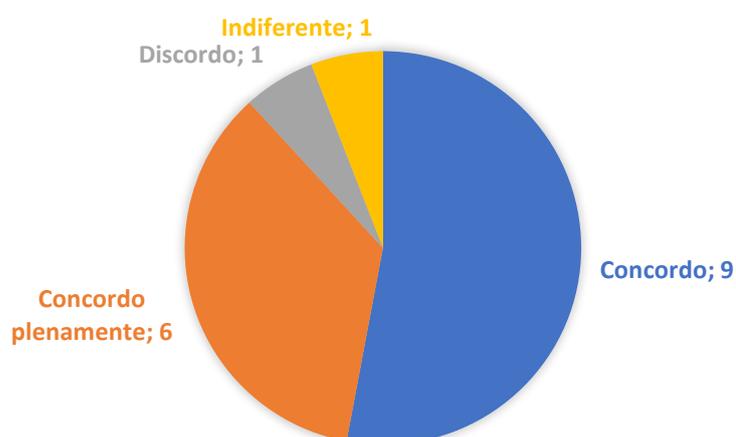
Figura 18: Pergunta 01: “Eu obtive o controle do jogo de forma consistente”



Fonte: Elaboração própria (2021).

Na sequência, na afirmativa que consta da Figura 19, 15 alunos concordaram ou concordaram plenamente que os menus foram fáceis de manusear, ou seja, os não tiveram dificuldades de utilizar ou acessar os menus do sistema gamificado.

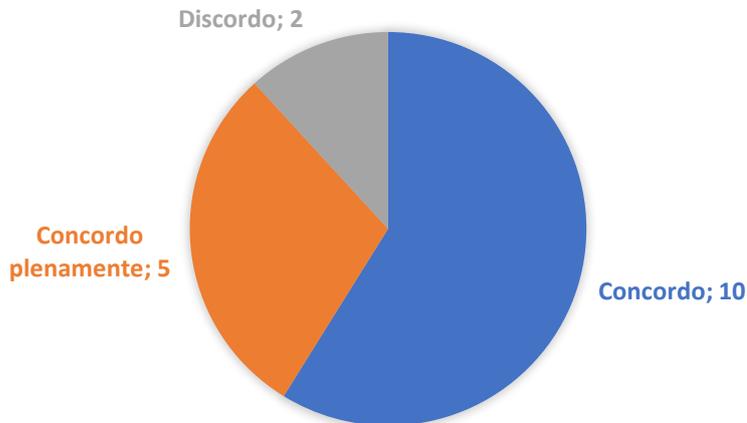
Figura 19: Pergunta 02: “Eu percebi que os menus são fáceis de manusear”



Fonte: Elaboração própria (2021).

Na Figura 20, é possível visualizar o gráfico da afirmativa sobre o reconhecimento dos ícones do jogo, em que 15 estudantes concordaram ou concordaram plenamente que foi fácil reconhecer os ícones do jogo, mostrando acessibilidade ao jogo.

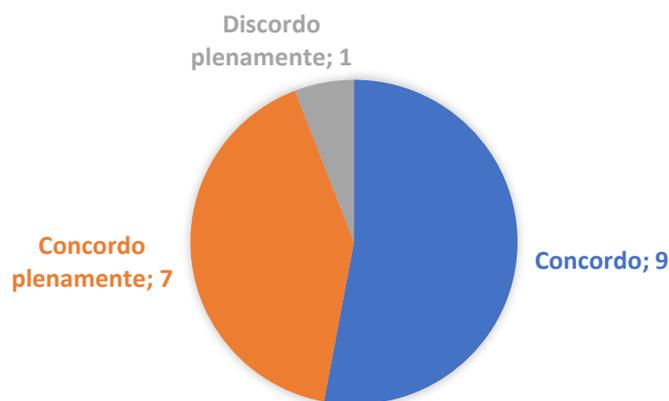
Figura 20: Pergunta 03: “Eu reconheci facilmente os ícones do jogo”



Fonte: Elaboração própria (2021).

A próxima afirmativa, na qual se aludiu aos indicadores de pontuação, no sentido de serem visivelmente acessíveis (Figura 21), 16 alunos disseram que concordavam ou concordavam plenamente que visualizaram facilmente os indicadores de pontuação.

Figura 21: “Os indicadores de pontuação ficaram visivelmente acessíveis”

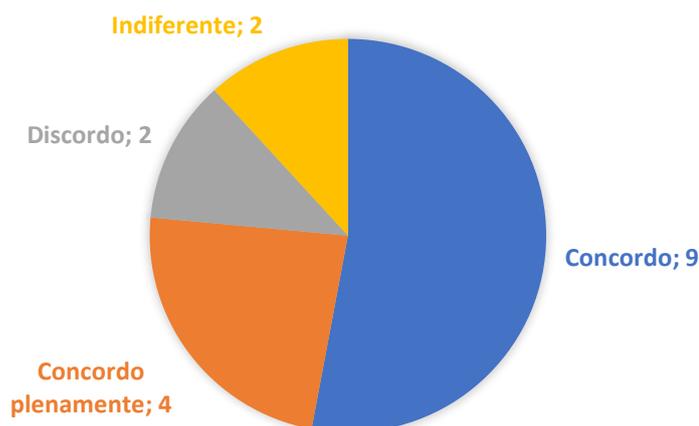


Fonte: Elaboração própria (2021).

A afirmativa seguinte verificou se o aplicativo possibilitava a utilização de ícones de navegação que facilitavam a condução de uma página (tela) para outra corretamente (Figura 22). Nesse aspecto, 13 estudantes concordaram ou

concordaram plenamente que não tiveram dificuldades na utilização dos ícones de navegação e que conseguiram acessar as telas do sistema gamificado corretamente.

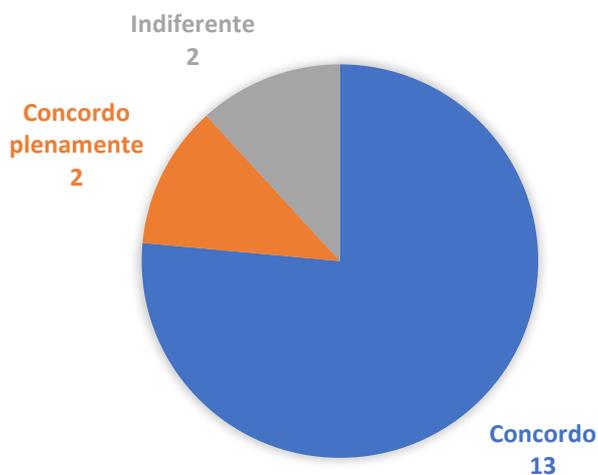
Figura 22: Pergunta 05: “O aplicativo me possibilitava a utilização de ícones de navegação que facilitava a condução de uma página (tela) para outra corretamente”



Fonte: Elaboração própria (2021).

Na sequência (Figura 23), a afirmativa alude à interface. Nela, verificou-se que 15 alunos concordaram ou concordaram plenamente sobre a interface do sistema gamificado ser agradável.

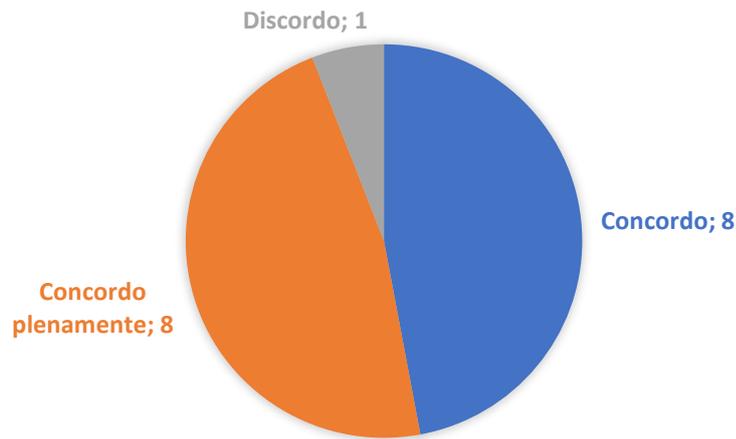
Figura 23: Pergunta 06: “Eu percebi uma interface agradável”



Fonte: Elaboração própria (2021).

Em relação à afirmativa da Figura 24, concernente à facilidade de acesso aos botões do jogo, 16 os estudantes disseram que concordavam ou concordavam plenamente que os botões do jogo foram fáceis de ser acessados.

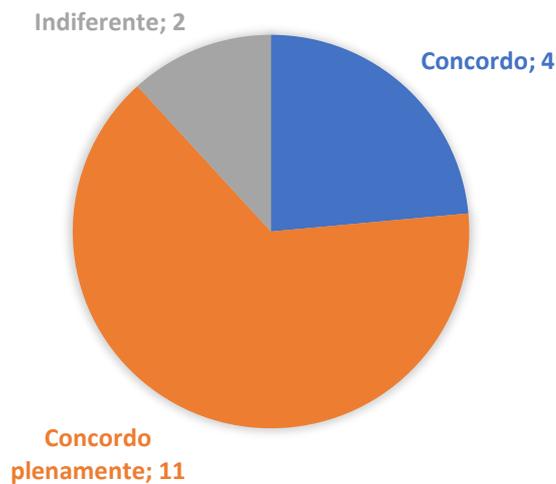
Figura 24: Pergunta 07: “Eu acessei facilmente os botões do jogo”



Fonte: Elaboração própria (2021).

A próxima afirmativa tratou da legibilidade dos textos (Figura 25), e 15 alunos concordaram ou concordaram plenamente que os textos estavam legíveis.

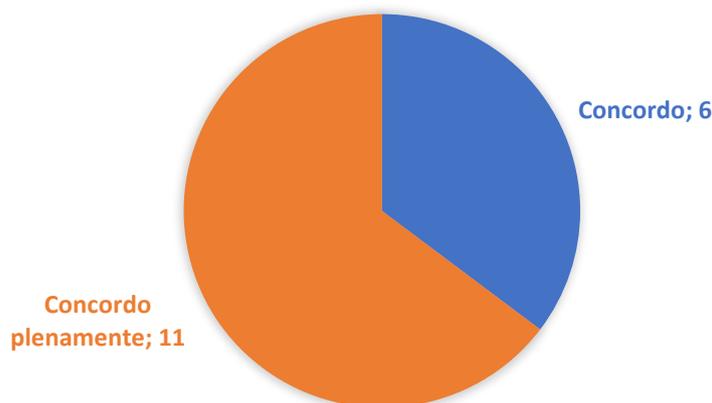
Figura 25: Pergunta 08: “Para mim, os textos estava legíveis”



Fonte: Elaboração própria (2021).

A última afirmativa verificou se, no sistema gamificado os textos estavam fáceis de serem entendidos (Figura 26), e os 17 alunos concordaram ou concordaram plenamente que não tiveram dificuldades de entender os textos.

Figura 26: Pergunta 09: “Para mim, os textos estavam fáceis de serem entendidos”



Fonte: Elaboração própria (2021).

5.2 Desenvolvimento da revisão após a primeira rodada

Após a aplicação das pesquisas, os alunos relataram a necessidade de ajustes em dois itens: o processo de classificação do jogo e a tonalidade das cores no resultado. Com relação ao primeiro item, a classificação estava por nome, e os estudantes levantaram a necessidade de ela ser por meio de pontos, da maior pontuação para a menor. No que concerne à tonalidade, o vermelho para as questões erradas e o verde para as questões corretas estavam muito fortes, e os participantes levantaram a necessidade de efetuar essas correções.

Após as observações dos alunos e aplicado o primeiro ciclo iterativo com o sistema gamificado, seguido da pesquisa quantitativa, foram priorizadas duas ações:

- Ajuste no processo classificatório por ordem de pontuação;
- Ajuste da tonalidade das cores no resultado do jogo.

Utilizando da linguagem de programação Php, com o sistema gerenciador de banco de dados MySQL, foi alterada a linha de comando MySQL para acesso aos dados classificatórios de pontuação, a fim de que o resultado fosse visualizado da maior para a menor nota. Essa alteração facilitou o acesso aos alunos que estavam

avançando nos jogos e obtendo pontuação maior.

O segundo ajuste foi corrigido alterando as cores, por meio do código CSS inserido na linguagem de programação Php. As cores iniciais eram em tons vibrantes e foram substituídas por cores em tons pastéis.

5.3 Desenvolvimento, implementação e revisão da intervenção de *design*: segundo ciclo do DSR

5.3.1 Revisão da intervenção

Para o desenvolvimento do segundo ciclo, foi apresentado novamente o sistema gamificado, agora na perspectiva da jogabilidade, que pode ser definida pelos elementos que compõem o funcionamento do jogo, bem como as orientações a partir das ações do jogador (BUSSARELO, 2016). Após os testes, foi realizada uma roda de conversa no dia 30 de agosto de 2021, com todos os 17 alunos do grupo de testes, ou seja, mantendo a composição de 16 alunos e 1 aluna.

A proposta de trabalhar com a roda de conversa no segundo ciclo de testes surgiu devido a esse modelo de pesquisa de campo atender às necessidades da avaliação da jogabilidade. Além disso, trata-se de um modelo que se adapta à faixa etária dos alunos participantes.

Para o planejamento, foram organizados alguns tópicos norteadores para a roda de conversa, porém a espontaneidade dos participantes foi primordial aos trabalhos.

Os tópicos delineados para conduzir a roda de conversa atendem ao objetivo específico com ênfase na jogabilidade. São eles:

- Fale como as regras do jogo interferiram nas suas ações como jogador.
- Diga como as atividades do jogo foram repetitivas ou não.
- Informe de quais formas vocês avaliam os níveis de dificuldade no jogo.
- De quais maneiras os níveis de dificuldades aumentaram à medida que ganhavam mais pontos?
- Para você, como o jogo requereu habilidades extras quanto aos desafios?
- Com base em sua participação, de que forma o *layout* ajudou no jogo?
- Como resultado de sua participação, de que forma as recompensas foram satisfatórias?

- Relate como foram suas experiências quanto as funcionalidades do jogo.
- De que maneira você acha interessante o jogo utilizado em diferentes ferramentas tecnológicas como *tablets*, *notebooks* ou computadores pessoais?
- Você tem algum comentário ou sugestão? Os comentários podem incluir sugestões para melhorias futuras.

No momento da pesquisa, o país enfrentava um período de contenção da pandemia causada pela covid-19 através do isolamento social⁵. Por essa razão, a fim de facilitar o acesso dos alunos ao jogo, foi utilizada a ferramenta Microsoft Teams (Figura 27), de grande utilidade na interação e no diálogo entre todos os participantes. A gravação foi feita utilizando a própria ferramenta e pôde ser visualizada pelo professor. A transcrição foi feita através de escutas.

Figura 27: Utilização da ferramenta Microsoft Teams



Fonte: Elaboração própria (2021).

A conversa foi realizada após o período de aula, o que facilitou o acesso do grupo. Inicialmente, a proposta era fazer uma roda de conversa em torno de 10 minutos, porém esse período foi estendido para 20 minutos, em virtude da abundância de ideias(Quadro 1).

A seguir apresentam-se, com base na pesquisa (APÊNDICE J), os principais comentários e sugestões dos estudantes acerca da temática jogabilidade e

⁵ Medida importante utilizada para reduzir o avanço da pandemia causada pelo vírus SARS-COV-2, popularmente conhecido como coronavírus.

classificação.

Quadro 1: Principais tópicos da roda de conversa

Temática	Comentários e Sugestões
Jogabilidade	<p>AM8: Em relação as perguntas, não! Mas em relação ao método que foi feito, foi só questionário, foi só um <i>quiz</i>. Tipo! Por exemplo, digite o comando que faz tal, seria uma variação também. Não fica monótono, só na mesma coisa.</p> <p>AM5: Foram variadas. Saca! Tipo! Foi simples, mas foram variadas. Saca! Foram com perguntas diferentes, então...</p>
	<p>Adesão: AM8 e AM5 e outros também comentaram com breves explicações</p>
	<p>Considerações: Aumentar a quantidade de jogos e dividi-los por níveis e criar a opção de o aluno poder entrar com as informações, em vez de serem somente caixinhas de respostas</p>
Temática	Comentários e Sugestões
Classificação	<p>AM1: (...)você fez em um formato dissertativo um game só como se fosse um “forms”, entende. Vou te falar o que me deixou mais animado para fazer a questão da jogabilidade foi literalmente a questão da carinha. Só queria um bonequinho mais legal. Entendeu? Era só isso, mas acertei 19. Então já está bom. Saca! (...).</p> <p>AM14: Pensando nesse negócio de ranking fica muito mais competitivo. As pessoas que perdem o jogo vão ficar mais decepcionadas . Deveria ter um sistema de motivação também dentro do jogo. Tipo assim! Você não alcançou o nível certo do jogo. Vai ter uma mensagem no final assim, acesse esse link para estudar mais para poder na próxima vez talvez você ter um ponto a mais.</p>
	<p>Adesão: AM1 e AM14 e outros também comentaram com breves explicações.</p>
	<p>Considerações: Trocar o avatar e construir outras classificações, com níveis hierárquicos</p>

Fonte: Própria (2021).

5.3.2 Desenvolvimento e revisão do sistema gamificado após a segunda rodada

Após a experiência gamificada e a roda de conversa, as sugestões foram classificadas em duas etapas. Na primeira, foi alocada a sugestão que tecnicamente era aplicável até a conclusão desta pesquisa; na segunda, as sugestões que seriam propostas para uma futura implementação.

Primeira etapa:

- Alteração gráfica dos avatares.

A proposta foi substituir os avatares existentes, por outros mais atrativos para os alunos.

Segunda etapa:

- Aumentar a quantidade de jogos na plataforma;
- Realizar uma divisão dos jogos por níveis de dificuldades;
- Redesenhar o sistema de pontuação e classificação por níveis de dificuldades.

Dentro dos ciclos de testes, foi possível verificar que os estudantes já tinham familiaridade com ferramentas gamificadas. Por isso, a utilização do jogo Chave Primária não lhes foi dificultosa. O acesso ao jogo e as etapas de classificação foram simples e fáceis de serem entendidos.

A maioria dos alunos manifestou e destacou que o processo de classificação e premiação por meio de avatares foi o que mais motivou no jogo. Segundo os participantes, esse processo instiga uma competição saudável e promove uma busca pelo conhecimento para que possam jogar, melhorar a pontuação e melhorar as premiações por avatares, aos quais eles se referiam como “carinhas”.

Por fim, o planejamento definido para as pesquisas com o jogo foi cumprido, sem modificações drásticas. A participação ativa dos educandos em todo o processo foi importante e ampliou a visão do docente acerca de propostas diversificadas que estimulem e engajem os alunos na busca constante de novos conhecimentos.

O estreitamento do elo aluno-professor facilitou a participação dos estudantes, estimulou a diversificação na aprendizagem e mostrou que a troca de informações gera conhecimento e facilita a aprendizagem de banco de dados.

5.3.3 Avaliação do impacto após o segundo ciclo do DSR

Após o segundo ciclo do DSR, foi aplicado um questionário idêntico ao diagnóstico, dessa vez ao grupo total de participantes (31 alunos) da pesquisa – vale ressaltar que 17 participaram dos ciclos de testes e 14 participantes do grupo controle.

Os resultados mostram que média final de todos os estudantes aumentaram de 6,15 pontos na média da avaliação diagnóstica para 6,95 pontos na média avaliação final, porém observou-se que o grupo controle obteve um avanço de 5,7 pontos de média para 6 pontos, ou seja, 0,3 ponto entre a avaliação diagnóstica e a final. Já com o grupo de testes, a diferença entre a avaliação diagnóstica e a final saltou 1,3 ponto, partindo dos 6,6 pontos médios na avaliação diagnóstica (Apêndice G) para 7,9 pontos médios na avaliação final (Apêndice H).

Resumidamente, apesar do acesso ao sistema gamificado ter sido liberado apenas nas rodadas dos ciclos de testes, pode-se perceber que o sistema gamificado teve um papel considerável no aumento dos resultados nas avaliações finais.

5.3.4 Resultados

As intervenções foram realizadas no mês de agosto 2021. Na ocasião, foram utilizados 3 jogos para analisar a usabilidade e a jogabilidade de modo a atender aos dois primeiros objetivos específicos. Em resumo, foram postados (Quadro 2) no mês de agosto os seguintes jogos:

Quadro 2: Resumo das postagens no sistema gamificado

Título da postagem
Jogando DDL
Jogando DML
Jogando DQL

Fonte: Elaboração própria (2021).

Na sequência, apresentam-se os dados quantitativos (Tabela 1) das postagens realizadas para atender aos dois ciclos do DSR.

Tabela 1: Quantidades e tipos de postagens no Sistema gamificado

Tipo de Postagem	Quantidades
Jogos	03

Fonte: Elaboração própria (2021).

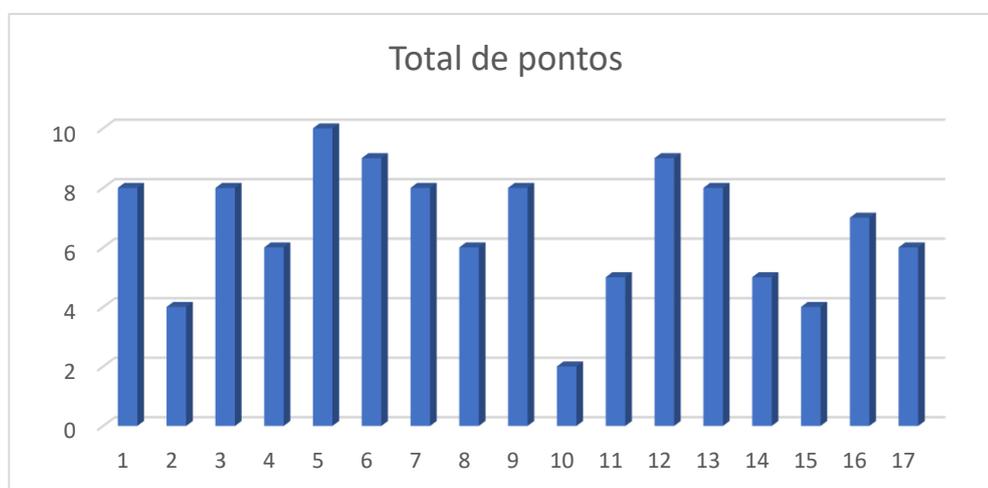
Após a sequência quantitativa e qualitativa dos dados efetivos nos dois ciclos, usabilidade e jogabilidade, apresentam-se alguns aspectos importantes.

Os questionários de avaliação contemplavam os conteúdos de linguagem e manipulação de dados, bem como os contextos iniciais da linguagem de consulta de dados. Para uma melhor análise e visualização dos dados, eles foram decodificados de forma gráfica. Com isso, proporciona-se uma melhor avaliação da progressão dos alunos antes e após a aplicação do jogo.

Isso posto, com base nas análises estatísticas realizadas por meio das avaliações diagnósticas e finais no grupo controle e no grupo de testes do jogo Chave Primária, os resultados serão apresentados a seguir.

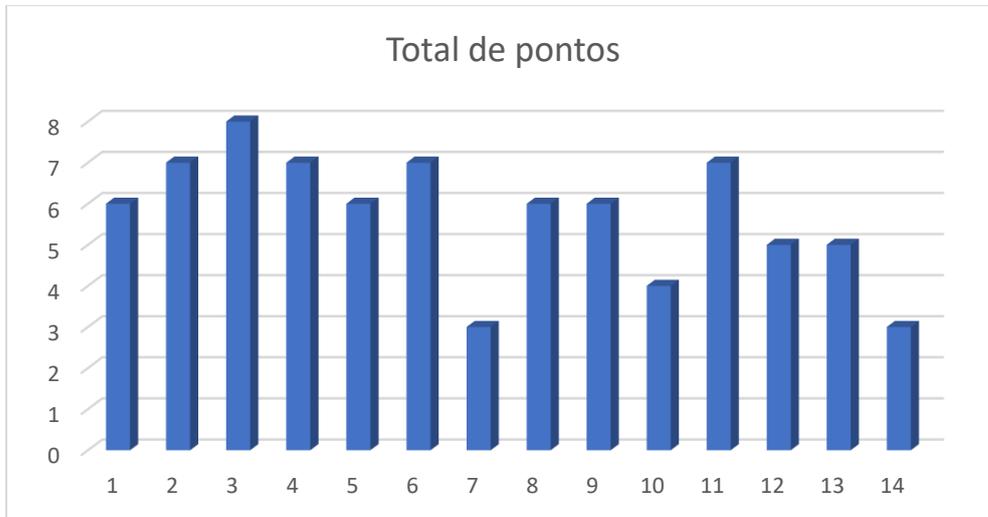
Vale ressaltar a equivalência dos dois grupos avaliados – grupo de testes e grupo controle. No questionário de avaliação diagnóstica, ambos tiveram uma média de 57% (Figura 27) e 66% (Figura 28), respectivamente.

Figura 28: Pontuação quanto às bases tecnológicas antes da aplicação da metodologia para o grupo de testes (17 alunos)



Fonte: Elaboração própria (2021).

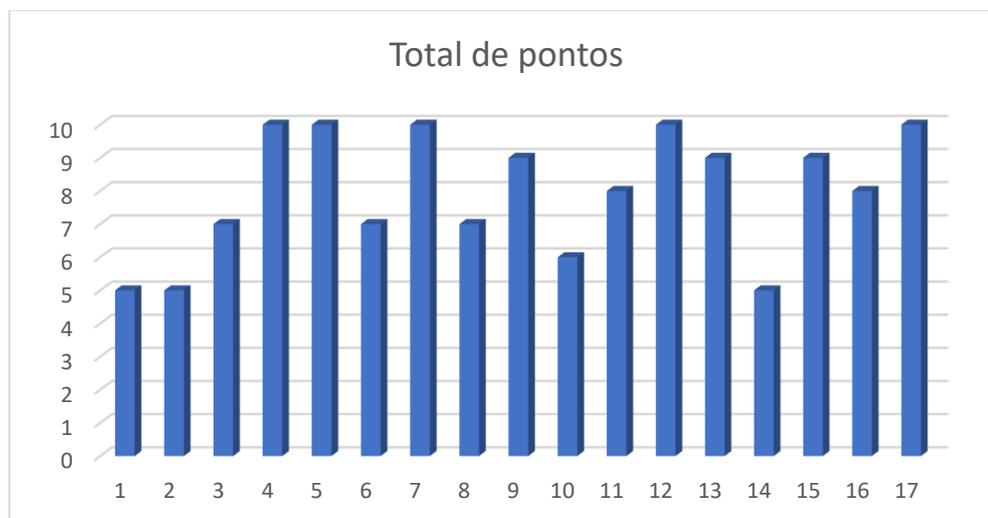
Figura 29: Pontuação quanto às bases tecnológicas antes da aplicação da metodologia para o grupo controle (14 alunos)



Fonte: Elaboração própria (2021).

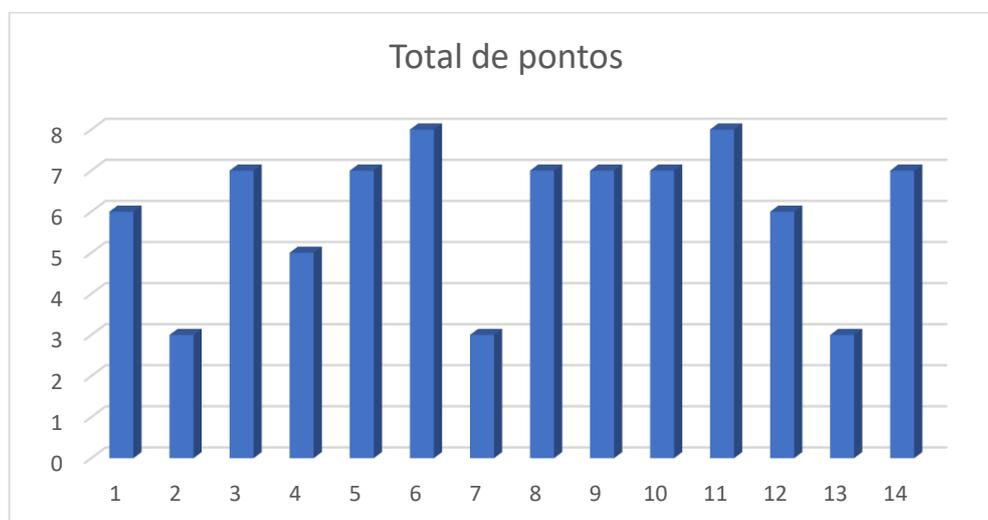
No questionário de avaliação final, as médias saltaram para 79% (Figura 29) no grupo de testes e 60% (Figura 30) no grupo controle, com destaque para a diferença a favor do grupo de testes nos resultados de todas as questões aplicadas. Salienta-se a diferença de 42% na questão “Foi solicitado que o contato da funcionária de cod_func=5 seja alterado para (11)987873232. Qual comando será necessário?” Considerando que os dois grupos tiveram acesso aos mesmos conteúdos durante as aulas, pode-se denotar que a aplicação gamificada gerou impactos consideráveis não só no processo de engajamento e motivação, mas também na melhoria da aprendizagem dos alunos.

Figura 30: Pontuação quanto às bases tecnológicas depois da aplicação da metodologia para o grupo de testes (17 alunos)



Fonte: Elaboração própria (2021).

Figura 31: Pontuação quanto às bases tecnológicas depois da aplicação da metodologia para o grupo controle (14 alunos)



Fonte: Elaboração própria (2021).

Os dados mostram que os estudantes que tiveram acesso ao jogo Chave Primária obtiveram resultados mais significativos, uma vez que houve aumento relevante da média final. No grupo controle, a diferença foi minimamente perceptível.

Analisando os resultados apresentados nas Figuras 30 e 31, relacionadas às avaliações finais no grupo controle e no grupo de testes, observaram-se diferenças significativas nos resultados médios, que atingiram 1,9 pontos médios em uma

avaliação de 10 pontos máximos. Uma possível razão dessa diferença é o fato de o grupo de testes ter participado da experimentação do jogo Chave Primária, resultando em satisfação, engajamento e motivação sobre esse método. Com isso, os estudantes progrediram no processo de ensino-aprendizagem de banco de dados, principalmente pela pontuação e recompensa – avatar – que o jogo propiciou.

Pode-se perceber que, durante as fases de testes, houve uma competição saudável entre os alunos e que, naquele momento, os estimulou em busca dos conhecimentos necessários para a experimentação do jogo.

Desse modo, observa-se que o desenvolvimento de aulas diversificadas, por meio da aplicação de sistemas gamificados como o jogo Chave Primária, é capaz de motivar e engajar os alunos, dando-lhes a oportunidade de aprender com estímulos de forma lúdica e fácil.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de ensino-aprendizagem relacionado a banco de dados, em momento de grande avanço tecnológico, transpassa o conhecimento de teorias e necessita de uma integração entre teoria e prática. Sendo assim, métodos diversificados de ensino-aprendizagem podem ajudar no processo de engajamento e motivação dos alunos.

Diante do exposto, as TIC podem ter um papel importante na integração entre a teoria e a prática. A utilização das tecnologias, como smartphones tem se tornado cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas. No campo educacional se tornam cada vez mais importantes e quando introduzida com planejamento, podem motivar e estimular os estudantes.

Dentre os meios tecnológicos presentes na contemporaneidade, a gamificação passa a ter um papel significativo no processo de ensino-aprendizagem, capaz de apresentar novas formas de ensino, estimulando os estudantes do mundo contemporâneo aos desafios presentes no processo educacional.

No componente curricular de banco de dados estão presentes as bases tecnológicas, do Ensino Técnico, indicando a linguagem de definição de dados, a linguagem de manipulação de dados e a linguagem de consulta de dados, questões relevantes para a compreensão, aplicação e construção dos bancos de dados, constituindo uma prática valiosa na área de desenvolvimento de sistemas.

Neste contexto, a gamificação passa a representar um método importante no processo de ensino-aprendizagem de banco de dados no Ensino Técnico, o que torna adequado e favorável para motivar e estimular os estudantes de forma diferenciada e lúdica.

Diante disso, esta pesquisa utilizou a gamificação através do sistema Chave Primária, de autoria própria, com o objetivo de avaliar a usabilidade, a jogabilidade e os benefícios que a proposta gamificada gerou no ensino de banco de dados.

A pesquisa aqui apresentada contou com a participação de 31 alunos, 17 do grupo de testes e 14 do grupo controle. O primeiro grupo teve acesso a um sistema gamificado, bem como participou de duas pesquisas, uma com base em um questionário quantitativo, estruturado com questões fechadas do tipo Likert, e a outra, qualitativa, nos moldes de roda de conversa, em que os participantes deram

as devolutivas de suas percepções.

No processo de análise dos dados, foram aplicadas duas avaliações, das quais a primeira foi diagnóstica, realizada antes dos ciclos DSR, e a segunda, final, depois dos ciclos de testes. Nesse caso, elas foram realizadas pelos dois grupos que fizeram parte do estudo. A proposta dessas avaliações não era verificar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, mas sim, as percepções entre os diferentes grupos. Desse modo, comprovou-se que, apesar de a avaliação diagnóstica ter média próxima entre os dois grupos, os resultados da avaliação final apresentaram uma diferença maior, na qual sobressaiu o grupo de testes.

Isso posto, a gamificação pode desempenhar papel importante nas metodologias de ensino diversificadas e figura como uma opção diferenciada para estimular, motivar e engajar os estudantes.

No que tange à aprendizagem de banco de dados, a proposta do sistema gamificado é viável e, com base nas análises realizadas, é possível constatar que o jogo consegue estimular o aluno, motivando-o e engajando-o, por meio de um processo de competição e recompensa. Cria-se, portanto, uma competição saudável, que pode influenciar os resultados da aprendizagem. Ainda que sutis, os resultados de uma proposta gamificada, talvez a médio e longo prazo, possam gerar resultados melhores e consistentes.

Quanto às avaliações nos ciclos iterativos do DSR e às percepções dos educandos, em suas devolutivas, ficou claro que a gamificação é uma ferramenta importante e inovadora. No que tange ao primeiro e ao segundo objetivo específico – de usabilidade e jogabilidade –, os resultados foram positivos, e o sistema gamificado passou por pequenos ajustes identificados no decorrer da pesquisa. Quanto ao terceiro objetivo – concernente ao engajamento e à motivação –, os resultados foram promissores, visto que, quando o sistema gamificado vem acompanhado de pontuação e recompensa, os alunos se sentem mais estimulados, engajados e motivados. Esse processo é imprescindível na retenção de atenção e envolvimento quanto a gamificação (BUSSARELO, 2016).

Por meio da revisão de literatura, observou-se que a gamificação é uma ferramenta importante, que pode trazer resultados positivos para a motivação e engajamento para o processo de ensino-aprendizagem. Ademais, durante o levantamento de produtos, notou-se que os sistemas gamificados já são realidades no mercado, como é o caso do “Khan Academy”, cuja abordagem se aproxima

daquela que foi desenvolvida no presente trabalho, com premiações e pontuações. No entanto, os conteúdos são definidos pela plataforma, e não pelo professor, como ocorreu nesta pesquisa, em que os jogos foram inseridos pelo educador.

No que tange aos tópicos como o aumento da quantidade de jogos existentes na plataforma, a realização de uma divisão dos jogos por níveis de dificuldades e a redefinição do sistema de pontuação e classificação por níveis de dificuldades, trata-se de pontos relevantes, que devem ser abordados em propostas futuras de pesquisa e implementação.

As duas modalidades de acesso, por meio da *web* e do aplicativo Android, pode contribuir para a acessibilidade dos jogos a qualquer momento, desde que haja acesso à internet.

Embora o sistema gamificado tenha sido desenvolvido para trabalhar com os conteúdos de banco de dados, nada impede de ser utilizado em outras disciplinas e por outros professores.

Vale ressaltar que os resultados alcançados apontam para novos métodos de ensino-aprendizagem, baseados em propostas que visem a situar os educandos como protagonistas de sua própria aprendizagem. Espera-se, portanto, que os resultados ora obtidos possam indicar novos estudos no ensino de banco de dados no contexto da educação básica. Por fim, as contribuições literárias e metodológicas promoveram uma mudança na maneira de o pesquisador deste trabalho pensar em seu contexto pessoal e profissional, dando-lhe a oportunidade de ampliar sua visão quanto às mudanças que pode promover na vida deles.

REFERÊNCIAS

AKEN, J. E. V. Management Research Based on the Paradigm of the Design Sciences: The Quest for Field-Tested and Grounded Technological Rules. **Journal of Management Studies**, v. 41, n. 2, p. 219-246, 2004.

ANGELUCI, A. C. B.; REDIGOLO, G. L.; SILVA, P. S. F., ARAKAKI, P. J. Design science research como método para pesquisas em tic na educação. **Anais do CIET:EnPED:2020**, São Carlos, 2020.

ARMAS, C. A.; KOFUJI, S. T.; VIZCARRA, I. G. G.; SEABRA, A. C.; DANTAS, D. L. Analysis of Gamification Elements in the Virtual Learning Environment Context. **IEEE World Conference on Engineering Education (EDUNINE)**. Lima, PE, 2019.

ARTE, S. C. C. **Apropriação das redes sociais online pela geração millennial em Portugal**. Lisboa: ISCTE-IUL, 2014.

BECKER, K.; NICHOLSON, S. Gamification in the Classroom: Old Wine in New Badges. Learning, Education and Games. In: SCHRIER, K. (Ed.) **Learning, Education & Games: Bringing Games into Educational Contexts**. Vol. 2. USA: ETC Press, 2016.

BORGES, R., P.; OLIVEIRA, P. R. F.; LIMA, R. G. R.; LIMA, R. W. A Systematic Review of Literature on Methodologies, Practices, and Tools for Programming Teaching. **IEEE Latin America Transactions**, v.16, n.5, 2018.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

BUCKINGHAM, D. Aprendizagem e Cultura Digital. **Revista Pátio**, ano XI, n. 44, jan.2008.

BUSARELLO, R. I. **Gamification: princípios e estratégias**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016.

CAPONETTO, I.; EARP, J.; OTT, M. Gamification and education: A literature review. **Eighth European Conference on Games Based Learning**, 2014.

CARMO, E. P.; KLOCK, A. C. T.; OLIVEIRA, E. H. T.; GASPARINI, I. A study on the impact of gamification on students' behavior and performance through learning paths. **IEEE. International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)**. Tartu, EE. 2020.

CASTAÑON, G. A. Construtivismo e ciências humanas. **Ciências & Cognição**, v. 5, 11, 2005.

CASTRO, T. H. C.; CASTRO JR, A. N.; MENEZES, C. S., BOERES, M. C. S., RAUBER, M. C. P. V. Utilizando programação funcional em disciplinas introdutórias de computação. **Anais do XXVII Workshop sobre educação em computação**, 2003.

CAVADAS, C, GODINHO, W., MACHADO, C. T., CARVALHO, A. A. Quizzes as an active learning strategy. **Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)**. Lisbon, PT, 2017.

CAZALE, R. C. T. **Inteligência artificial no aparelho de TV: Desafio de reinvenção diante de um consumidor multitelas**. 2019. 154f. Dissertação (Mestrado profissional em mídia e tecnologia) – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2019.

CHAPMAN, J. R.; RICH, P. J. Does Educational Gamification Improve Students' Motivation? If so, Which Game Elements Work Best? **Journal of Education for Business**, v.93, n.7, p.314-321, 2018.

CHUNG, C., SHEN, C., QIU, Y. Students' Acceptance of Gamification in Higher Education. **International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)**, v. 9, p.19, 2019.

COELHO NETO, J.; BERNARDELLI, M. S.; PESSOA, M. P.; GUILHERM, M. B.; MALUCELLI, A.; REINEHR, S. O uso das TIC na formação de professores de escolas que obtiveram baixo IDEB. **Anais do simpósio brasileiro de informática na educação**, Aracaju – SE, 2011.

CORVALÁN, B.; RECABARREN, M.; ECHEVERRÍA, A. Evolution of students' interaction using a gamified virtual learning environment in an engineering course. **Computer Applications in Engineering Education**. Santiago, 2020.

DALFOVO, Michael Samir; LANA, Rogério Adilson; SILVEIRA, Amélia. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.2, n.4, p.01-13, 2008.

DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. From game design elements to gamefulness: defining "gamification". **Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments**, 2011.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES, J. A. V. A. **Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Bookman Editora, 2015.

EL-HANIA, C. N.; BIZZOB, N. M. V. Mudança Conceitual e Construtivismo Contextual: Forms of Constructivismo: Conceptual Change and Contextual Constructivism. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.04, n.01, p.40-64, jul.2002.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. **Sistemas de Bancos de Dados**. 4.ed. São Paulo: Addison-Wesley, 2005.

FELSZEGHY, S.; SEPPÄNEN, S. P.; KOSKELA, A.; NIEMINEN, P.; HÄRKÖNEN, K.; PALDANIUS, K. M. A.; GABBOUJ, S.; KETOLA, K.; HILTUNEN, M.; LUNDIN, M.; HAAPANIEMI, T.; SOINTU, E.; BAUMAN, E. B.; GILBERT, G. E.; MORTON, D.; MAHONEN, A. Using online game-based platforms to improve student performance and engagement in histology teaching. **BMC Medical Education**, v. 19, 2019.

FINO, C. N. **Dewey, Papert, construcionismo e currículo**. Funchal: Centro de Investigação em Educação, 2017.

FODOR, J. Da impossibilidade de aquisição de estruturas mais poderosas. In: PIATTELLI-PALMARINI, M. (org.). **Teorias da Linguagem, Teorias da Aprendizagem**: o debate entre Jean Piaget e Noam Chomsky. São Paulo: Cultrix, 1979.

FERREIRA, S. B. L.; LEITE, J. C. S. P. Avaliação da usabilidade em sistemas de informação: o caso do Sistema Submarino. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 7, n.2, jun.2003.

FRASER, M. T. D; GONDIM, S. M. G. Da fala do outro ao texto negociado: discussões sobre a entrevista na pesquisa qualitativa. **Paidéia**, v.14 n.28, p. 139 - 152, 2004.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 13ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

GATTI, L.; ULRICH, M.; SEELE, P. Education for sustainable development through business simulation games: An exploratory study of sustainability gamification and its effects on students' learning outcomes. **Journal of Cleaner Production**, v. 207, 10, p.667-668, jan.2019.

GHIRALDELLI, P. A teoria educacional no ocidente entre modernidade e pós-modernidade. **Perspectiva**, v.14, n.2, abr./jun.2000. São Paulo abr./jun.2000.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GOMES, A.; AREIAS, C.; HENRIQUES, J.; MENDES, A. J. Aprendizagem de programação de computadores: dificuldades e ferramentas de suporte. **Revista portuguesa de pedagogia**, ano 42-2, p. 161-179, 2008.

GOMES, D. S. Inteligência artificial: conceitos e aplicações. **Revista olhar científico**, v. 01, n.2, ago./set. 2010.

GREY, S. G. Learning and Engagement: What Teachers might learn from Games Designers. **University of Leicester Open Journals**, 2016.

HANUS, M. D.; FOX, J. Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. **Computers & Education**, 80, 152–161, 2015.

HEUSER, C. A. **Projeto de banco de dados** [recurso eletrônico]. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HUESO, L. C. Riesgos e impactos del Big Data, la inteligencia artificial y la robótica. enfoques, modelos y principios de la respuesta del derecho. **Revista General de Derecho Administrativo**, n.50, 2019.

HITCHENS, M.; TULLOCH, R. A Gamification Design for the Classroom. **Interactive Technology and Smart Education**, v.15, n.1, p. 28-45, 2018.

HUANG, B.; HWANG G.; HEW K. F.; WARNING P. Effects of Gamification on Students' Online Interactive Patterns and Peer-Feedback. **Distance Education**, v.40 n.3, p. 350-379, 2019.

IBÁÑEZ, M. DI-SERIO, Á. DELGADO-KLOSS, C. Gamification for Engaging Computer Science Students in Learning Activities: A Case Study. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, v. 7, n. 3, p. 291-301, jul./set. 2014.

ISABELLE, D. A. Gamification of Entrepreneurship Education. **Decision Sciences Journal of Innovative Education**, v.18, n.2, p.203-223, 2020.

JENKINS, T. On the difficulty of learning to program. **Proceedings of 3rd Annual LTSN_ICS Conference**, Loughborough University, August 27-29. United Kingdom: The Higher Education Academy, 2002.

JOHNSON, L.; BECKER, S.; ESTRADA, V.; FREEMAN, A. **NMC Horizon Report: 2014 Higher Education Edition**. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2014.

JUNAIDAH, J.; MAHALI, M.; DIN, N. M.; AHMAD, M. A. N.; JABAR, F. A.; FADZILLAH, N. S. M.; MALEK, M. A. A. A Comparison of Students' Performance in Gamification Approach versus Conventional Approach of Accounting Teaching and Learning. **American Scientific Publishers Advanced Science Letters**, 2017.

KNUTAS, A.; IKONEN, J.; PORRAS, J. Communication patterns in collaborative software engineering courses: a case for computer-supported collaboration. **Proceedings of the 13th Koli Calling International Conference on Computing Education Research**, 2013.

LEE, J. J.; HAMMER J. Gamification in Education: What, How, Why Bother? **Academic Exchange Quarterly**, v.15, n. 2, 2011.

LONKA, K.; AHOLA, K. Activating instruction: how to foster study and thinking skills in higher education. **European Journal of psychology of education**, 1995.

MARCOS, L.; LÓPEZ, E. G.; CABOT, A. G. Dataset on the learning performance of ECDL digital skills of undergraduate students for comparing educational gaming, gamification and social networking. **Computers & Education**, v.11, p. 155-159, abr.2017.

MARCOS, L.; LOPEZ, E. G.; CABOT, A. G. On the effectiveness of game-like and social approaches in learning: Comparing educational gaming, gamification & social networking. **Computers & Education**, v. 95, p. 99-113, abr.2016.

MARQUES, M. T. P. M. **Recuperar o engenho a partir da necessidade, com recurso às tecnologias educativas**: contributo do ambiente gráfico de programação Scratch em contexto formal de aprendizagem. Repositório da Universidade de Lisboa, 2009.

MARTINS, C.; GIRAFFA, L. M. M. Gamificação nas práticas pedagógicas em tempos de cibercultura: proposta de elementos de jogos digitais em atividades gamificadas. **Anais do XIII Seminário de jogos digitais, educação e comunicação**, 2015.

MENA, A. S.; PARREÑO, J. M. Drivers and Barriers to Adopting Gamification: Teachers' Perspectives. **Electronic Journal of e-Learning**, v.15 n.5 p. 434-443, 2017.

MINAYO, M. C. S. & SANCHES, O. Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade? **Cadernos de Saúde Pública**, v.9, n.3, p. 239-262, 1993.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: E.P.U., 1992.

MONTEIRO, W. M. ; OLIVEIRA, T. M.; SILVA, D. J. M. Gamificação na Educação a Distância: Possibilidades para o ensino de programação. **Revista Tecnologias na Educação**, 2015.

MOURA, A. F.; LIMA, M. G. A reinvenção da roda: roda de conversa: um instrumento metodológico possível. **Revista Temas em Educação**, v.23, n.1, p. 98-106, jan./jun. 2014.

NETO, W. C. B.; SCHUVARTZ, A. A. Ferramenta Computacional de Apoio ao Processo de Ensino-Aprendizagem dos Fundamentos de Programação de Computadores. **Anais do XVIII Simpósio brasileiro de informática na educação**, 2007.

NG, E.; BEREITER, C. Three Levels of Goal Orientation in Learning, **Journal of the Learning Sciences**, v.1, ed. 3-4, 243-271, 1991.

NÓVOA, A. **Desafios do trabalho do professor no mundo contemporâneo**. Palestra concedida ao Sindicato dos professores de São Paulo - SINPRO-SP, 2006.

OLIVEIRA, T.; BITENCOURT, R.; MONTEIRO, W. Experiências com Gamificação no Ensino de Computação para Jovens e Adultos no Sertão Pernambucano. **Conference: XV SBGames**, São Paulo, 2016.

PANTAROTTO, M.; TOLENTINO, P. H. S.; LEITE, L. L. Lewis: an educational software based on philately. **Latin American Conference on LearningTechnologies (LACLO)**, 2018.

PAPERT, S. A. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Trad. Sandra Costa. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PAPERT, S. **Mindstorms**: Children, Computers, and Powerful Ideas. New York: Basic Books/Harper Collins, 1980.

PEREIRA, R.; COSTA, C. J.; APARICIO, J. T. Gamification to support programming learning. **Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)**, 2017.

PEREIRA, W. A. **Banco de dados**: teoria e desenvolvimento. 2 ed. São Paulo: Érica, 2021.

RAWENDY, D.; YING, Y.; ARIFIN, Y.; ROSALIN, K. Design and Development Game Chinese Language Learning with Gamification and Using Mnemonic Method. **Procedia Computer Science**, v. 116, p. 61-67, 2017.

ROB, P.; CORONEL C. **Sistemas de banco de dados**: Projeto, implementação e administração. 8.ed. Boston: Cengage learning, 2010

RODRIGUES, R. S.; ANDRADE, W. L.; GUERREIRO, D. D. S.; CAMPOS, L. M. R. S. Análise dos efeitos do pensamento computacional nas habilidades de estudantes no ensino básico: um estudo sob a perspectiva da programação de computadores. **Anais do XXVI Simpósio brasileiro de informática na educação**, 2015.

ROSA, M. V. F. P. C.; ARNOLDI, M. A. G. C. **A entrevista na pesquisa qualitativa**: mecanismos para validação dos resultados. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

SANCHEZA, D. R.; LANGERB, M.; KAURA R. Gamification in the classroom: Examining the impact of gamified quizzes on student learning. **Computers & Education**, v.144, jan.2020.

SANTOS, C. B.; OLIVEIRA, A. C. Robótica e Interdisciplinaridade: Aprendizagem Criativa Atraindo Meninas para a Tecnologia. **Anais do XIV Women in information technology**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020.

SEABORN, K.; FELS, D. I. Gamification in theory and action: A survey. **Int. J. Human-Computer Studies**, p. 14-31, 2015.

SILVA, S. D.; COSTA, F. J. Mensuração e Escalas de Verificação: uma Análise Comparativa das Escalas de Likert e Phrase Completion Measurement and Verification Scales: a Comparative Analysis between the Likert and Phrase Completion Scales. **Revista brasileira de pesquisas de marketing, opinião e mídia**, 2014.

SILVEIRA, J. A. Construcionismo e inovação pedagógica: Uma visão crítica das concepções de papert Sobre o uso da tecnologia computacional Na aprendizagem da criança. Themis. **Revista da Esmec**, v.10, 2012.

SIMON, H. A. **The sciences of the artificial**. Londres: MIT press, 1996.

SOARES, E. A. A.; PRADO, M. E. B. B.; DIAS, F. A. S. Formação do professor da educação básica na perspectiva da aprendizagem criativa. **Revista e-Curriculum**, v.18, n.4, p.1879-1894 out./dez. 2020.

SOUZA, I. M. A.; SOUZA, L. V. A. O uso da tecnologia como facilitadora da aprendizagem do aluno na escola. **Political Science**, 2016

TAURION, C. **Big data**. Rio de Janeiro: Brasport, 2013.

TOBAR, C. M.; COELLO, J. M. A. Uma arquitetura de ambiente colaborativo para o aprendizado de programação. **Anais do XII Simpósio brasileiro de informática na educação**, 2001.

TONÉIS, C. N. **Os games na sala de aula**: games na educação ou a gamificação da educação? Tocantins: Editora Bookens, 2017.

TSAY, C. H., KOFIN, A., LUO, J. Enhancing student learning experience with technology-mediated gamification: An empirical study. **Computers & Education**, v. 121, p. 1-17, jun. 2018.

WIGGINS, B. E. An Overview and Study on the Use of Games, Simulations, and Gamification in Higher Education. **Record Type Journal**. 2016.

ZAINUDDIN, Z.; WAHCHUA, S. K.; SHUJAHAT, M.; PERERA, C. J. The impact of gamification on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence. **Educational Research Review**, Volume 30, June 2020, 100326. Shangrao, CN, 2020.

ZAINUDDIN, Z.; SHUJAHAT, M.; HARUNA, H.; WAHCHU, S. K. The role of gamified e-quizzes on student learning and engagement: An interactive gamification solution for a formative assessment system. **Computers & Education**, v.145, fev. 2020.

APÊNDICE A – REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Revisão sistemática da literatura

Banco de dados	# Identificado na pesquisa	# mencionado “gamificação ou aprendizagem”	#entre 2016 e 2020 em forma de artigos de jornal	#selecionados depois de revisão de títulos e resumos
BioMed Central	49	45	12	1
ERIC	292	248	182	8
ScienceDirect	1890	1210	253	9
Ingenta Connect	113	90	33	1
IEEE	3140	2360	1410	6

APÊNDICE B – ANÁLISE DOS PRODUTOS DE MERCADO

Região	País	Finalidade	Método	Descrição	Identificação	Autores
América latina	PE	Gamificação para a aprendizagem	Experimental	Gamificação Python - Plataforma Moodle	1	ARMAS et al. (2019)
Europa	PT	Gamificação para a aprendizagem	Experimental	Quizzes como estratégia de aprendizagem ativa	2	CAVADAS et al. (2017)
América latina	CL	Gamificação para a aprendizagem	Experimental	Gamificação em banco de dados - engajamento	3	CORVALÁN et. al. (2020)
Europa	FI	Gamificação para a aprendizagem	Experimental	Gamificação em histologia	4	FELSZEGHY et al. (2019)
América do norte	CA	Gamificação para a aprendizagem	Experimental	Curso de empreendedorismo gamificado	5	ISABELLE. (2020)
Europa	ES	Gamificação para a aprendizagem	Experimental	Comparando jogos de aprendizagem	6	MARCOS et al. (2016)
América latina	BR	Gamificação para a aprendizagem	Experimental	Engajamento dos alunos	7	PANTAROTTO et al. (2018)
Ásia	ID	Gamificação para a aprendizagem	Experimental	aprendendo chinês	8	RAWENDY et al. (2017)
Europa	ENG	Gamificação para a aprendizagem	Experimental	curso gamificado para Líderes	9	TSAY et al. (2018)
Ásia	HK	Gamificação para a aprendizagem	Experimental	quiz gamificado	10	ZAINUDDIN et al. (2020)
América do norte	US	Gamificação para a aprendizagem	-	Gamificação em conhecimentos matemáticos, português, ciências e computação	11	Sal Khan (2008)
América latina	BR	Gamificação para a aprendizagem	Experimental	gamificação em áreas diversas da educação	12	Serafim e Serafim(2006)
América latina	BR	Gamificação para a aprendizagem	Experimental	Os aplicativos Socrative, Plickers, Kahoot e o software Powerpoint	13	Vargas e Ahlert (2016)
América latina	BR	Gamificação para a aprendizagem	-	gamificação de conteúdos diversos para ensino básico	14	Atena Editora (2019)
América latina	BR	Gamificação para a aprendizagem	-	gamificação de conteúdos diversos para ensino básico	15	Virtuous(1998)

Tabela 01 – Identificação dos artefatos

Identificação	Autor/Produto	Pontos positivos	Pontos negativos
1	ARMAS et al. (2019)	Existe barra de progresso	Plataforma com muitos elementos que podem distrair os alunos; O indicador de progresso deve ser visível; Na avaliação houve muitas críticas em relação à pouca visibilidade da barra de progresso
2	CAVADAS et al. (2017)	Formato de Quis; Interação fácil com o conteúdo	Utilizou plataforma pronta
3	CORVALÁN et. al. (2020)	Utilizou gráficos de desempenho e estatísticos	plataforma pronta (AVA)
4	FELSZEGHY et al. (2019)	Fácil de visualizar as questões	gamificação baseada na plataforma pronta (Kahoot)
5	ISABELLE. (2020)	Recursos de aprendizagem personalizáveis; Os instrutores podem facilmente configurar e modificar o conteúdo de aprendizagem;	baseada na plataforma (OVC)
6	MARCOS et al. (2016)	fácil manuseio	plataforma pronta baseada no office com jogo educacional Ribbon Hero
7	PANTAROTTO et al. (2018)	Tela de menu, com as seguintes possibilidades "Início", "Opções" e "Fim"; Pequena introdução onde o personagem se apresenta	Não encontrado
8	RAWENDY et al. (2017)	fácil manuseio	Jogo 2D
9	TSAY et al. (2018)	fácil manuseio	plataforma pronta (Moodle)
10	ZAINUDDIN et al. (2020)	fácil manuseio	plataforma pronta (Socrative)
11	Sal Khan (2008)	Esteticamente limpa; Quanto ao jogo (fácil de entender e bem organizada)	Excesso de links para acessar os conteúdos e games
12	Serafim e Serafim(2006)	acesso rápido ao jogo	muitas publicidades
13	Vargas e Ahlert (2016)	plataforma limpa	falta acessos ao menu de jogabilidade
14	Atena Editora (2019)	plataforma limpa e objetiva	Plataforma pronta (programa Quizworks)
15	Virtuous(1998)	Seleção por conteúdos	muitas publicidades

Tabela 02 – Artefatos distribuídos pela interface

Identificação	Autor/Produto	Pontos positivos	Pontos negativos	Descrição
1	ARMAS et al. (2019)	Programa de pontuação; Determinou Tempo de formação (15 minutos); Barra de progresso; Classificação das melhores pontuações, questionário e feedback	Plataforma pronta (Moodle); Limitação da plataforma; Ideia de avatar não implantada; não tem bloqueio de atividade	É necessário ter um sistema de avaliação capaz de oferecer novas oportunidades ao alunos que estão no final do ranking. Por exemplo, o liberdade para falhar, contendo atividades de baixo risco com possibilidades de várias tentativas, de modo que o
2	CAVADAS et al. (2017)	Quizzes vinculados as aulas, no sentido de proporcionar um maior envolvimento com os conteúdos e consequentemente rentabilizar o rendimento académico final; Pesquisa desenvolvida (Quizzes os motivaram a frequentar mais aulas teóricas, ou seja, a serem mais assíduos, 63% dos	Sistemas prontos (app Kahoot, formulário Google)	Motivações para elaborar o Quis (Acréscimo de 0,5 valores à classificação final da unidade curricular) e Metodologia diferente, inovadora e/ou interessante; e Experiência positiva na elaboração do Quiz (Autoaprendizagem, Interação com o conteúdo, Diversão Envolvimento)
3	CORVALÁN et al. (2020)	Sistema de pontuação; Estágios do jogo (dividido em seções), Ligas (dividir os jogadores de acordo com sua pontuação), Desafios (envolver os jogadores com profundidade), Tabela de classificação (competição em rede), Distintivos (feedback para os jogadores),	Falta determinar tempo de realização das atividades por conteúdo	
4	FELSZEGHY et al. (2019)	Proporcionou percentuais significativamente mais altos de pontuações corretas de testes foram obtidos quando os alunos completaram os testes	Falta determinar tempo de realização das atividades por conteúdo; Game qualitativo (não se aplica uma análise rápida)	
5	ISABELLE. (2020)	Não comenta	plataforma pronta e paga (DVC)	
6	MARCOS et al. (2016)	Os jogadores ganham pontos ao completar desafios.	Limitação de uso E8	
7	PANTAROTTO et al. (2018)	Trabalha com um enredo no jogo com foco no engajamento; Ferramenta de desenvolvimento Unity 3D	Não apresenta pontuação	
8	RAWENDY et al. (2017)	4 jogos diferentes	Poucos recursos	
9	TSAY et al. (2018)	Trabalhou com conteúdos e atividades (baseada no processo estrutural do Moodle)	Não tinha ranking	
10	ZAINUDDIN et al. (2020)	Monitoramento pelo professor e gerar relatório	Não tinha ranking; Sem desafios	
11	Sal Khan (2008)	Fácil visualização do game; Intuitivo	Exige muitas configurações para jogabilidade; Grupos de games de aprendizagem muito extensos	
12	Serafim e Serafim(2006)	Game intuitivo e Fácil de utilizar	Pouco desafiadora; O jogo tem início meio e fim (curto)	
13	Vargas e Ahlert (2016)	Game intuitivo e fácil de utilizar	Pouco desafiadora; O jogo tem início meio e fim (curto)	
14	Atena Editora (2019)	O jogo tem tempo para cada atividade proposta; Trabalha com pontuação	Pouco desafiadora; Não tem ranking	
15	Virtuous(1998)	Não identificado	Pouco desafiadora; Não tem ranking; Difícil de encontrar o jogo devido as publicidades em meio ao jogo	

Tabela 03 – Artefatos distribuídos pela funcionalidade, jogabilidade e observações

Identificação	Autor/Produto	Acesso
1	ARMAS et al. (2019)	on-line
2	CAVADAS et al. (2017)	on-line
3	CORVALÁN et. al. (2020)	on-line
4	FELSZEGHY et al. (2019)	on-line
5	ISABELLE. (2020)	on-line
6	MARCOS et al. (2016)	off-line
7	PANTAROTTO et al. (2018)	off-line
8	RAWENDY et al. (2017)	off-line
9	TSAY et al. (2018)	on-line
10	ZAINUDDIN et al. (2020)	on-line
11	Sal Khan (2008)	on-line
12	Serafim e Serafim(2006)	on-line
13	Vargas e Ahlert (2016)	on-line off-line
14	Atena Editora (2019)	on-line
15	Virtuous(1998)	on-line

Tabela 04 – Artefatos distribuídos por acesso

APÊNDICE C – MODELO DE PESQUISA (USABILIDADE)

Modelo de pesquisa (usabilidade)

O presente estudo objetiva-se atender a pesquisa “Aplicativo gamificado para o ensino de banco de dados: Investigando estratégias de engajamento e motivação”.

Os dados aqui coletados serão anonimizados e tratados dentro dos preceitos da ética de pesquisa.

IMPORTANTE

- **Não existem respostas certas ou erradas.** As respostas devem expressar a relação de usabilidade com o jogo.
- Os **dados coletados não serão tratados individualmente.** Os dados coletados serão analisado quantitativamente.
- As questões apresentarão um espaço reservado para a resposta.

- Em caso de qualquer dúvida, entre em contato com Paulo Sergio Felix da Silva, pesquisador, no e-mail paulo.oliveira1@uscsonline.com.br

Termo de Consentimento

Assinatura do voluntário

BLOCO A – Perfil dos voluntários

1) Sexo 1.Masculino 2.Feminino <input type="checkbox"/>	2) Idade (em anos)	<input type="text"/>
--	---------------------------	----------------------

<p>3) Indique o nível de escolaridade em curso?</p> <p>1. Ensino Médio</p> <p>2. Ensino Técnico em curso</p> <p>3. Ensino Superior</p>	<p>Resposta</p> <p>[]</p>
---	----------------------------

BLOCO B – Questionário

Para as questões abaixo utilize uma escala de 0 a 5, onde 0 é discordo plenamente e 5 é concordo plenamente e de acordo com sua opinião marque com X como no exemplo abaixo.

Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo plenamente
1	X	3	4	5

4. Eu obtive o controle do jogo de forma consistente.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Discordo totalmente</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Discordo</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Indiferente</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Concordo</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Concordo plenamente</small></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </table>	<small>Discordo totalmente</small>	<small>Discordo</small>	<small>Indiferente</small>	<small>Concordo</small>	<small>Concordo plenamente</small>	1	2	3	4	5
<small>Discordo totalmente</small>	<small>Discordo</small>	<small>Indiferente</small>	<small>Concordo</small>	<small>Concordo plenamente</small>							
1	2	3	4	5							
5. Eu percebi que os menus são fáceis de manusear.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Discordo totalmente</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Discordo</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Indiferente</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Concordo</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Concordo plenamente</small></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </table>	<small>Discordo totalmente</small>	<small>Discordo</small>	<small>Indiferente</small>	<small>Concordo</small>	<small>Concordo plenamente</small>	1	2	3	4	5
<small>Discordo totalmente</small>	<small>Discordo</small>	<small>Indiferente</small>	<small>Concordo</small>	<small>Concordo plenamente</small>							
1	2	3	4	5							
6. Eu reconheci facilmente os ícones do jogo.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Discordo totalmente</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Discordo</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Indiferente</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Concordo</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Concordo plenamente</small></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </table>	<small>Discordo totalmente</small>	<small>Discordo</small>	<small>Indiferente</small>	<small>Concordo</small>	<small>Concordo plenamente</small>	1	2	3	4	5
<small>Discordo totalmente</small>	<small>Discordo</small>	<small>Indiferente</small>	<small>Concordo</small>	<small>Concordo plenamente</small>							
1	2	3	4	5							
7. Os indicadores de pontuação ficaram visivelmente acessíveis	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Discordo totalmente</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Discordo</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Indiferente</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Concordo</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Concordo plenamente</small></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </table>	<small>Discordo totalmente</small>	<small>Discordo</small>	<small>Indiferente</small>	<small>Concordo</small>	<small>Concordo plenamente</small>	1	2	3	4	5
<small>Discordo totalmente</small>	<small>Discordo</small>	<small>Indiferente</small>	<small>Concordo</small>	<small>Concordo plenamente</small>							
1	2	3	4	5							
8. Os indicadores de pontuação não atrapalharam a jogabilidade para mim.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Discordo totalmente</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Discordo</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Indiferente</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Concordo</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Concordo plenamente</small></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </table>	<small>Discordo totalmente</small>	<small>Discordo</small>	<small>Indiferente</small>	<small>Concordo</small>	<small>Concordo plenamente</small>	1	2	3	4	5
<small>Discordo totalmente</small>	<small>Discordo</small>	<small>Indiferente</small>	<small>Concordo</small>	<small>Concordo plenamente</small>							
1	2	3	4	5							
9. O aplicativo me possibilitava a utilização de ícones de navegação que facilitava a condução de uma página (tela) para outra corretamente	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Discordo totalmente</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Discordo</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Indiferente</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Concordo</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Concordo plenamente</small></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </table>	<small>Discordo totalmente</small>	<small>Discordo</small>	<small>Indiferente</small>	<small>Concordo</small>	<small>Concordo plenamente</small>	1	2	3	4	5
<small>Discordo totalmente</small>	<small>Discordo</small>	<small>Indiferente</small>	<small>Concordo</small>	<small>Concordo plenamente</small>							
1	2	3	4	5							
10. Eu percebi uma interface agradável.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Discordo totalmente</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Discordo</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Indiferente</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Concordo</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Concordo plenamente</small></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </table>	<small>Discordo totalmente</small>	<small>Discordo</small>	<small>Indiferente</small>	<small>Concordo</small>	<small>Concordo plenamente</small>	1	2	3	4	5
<small>Discordo totalmente</small>	<small>Discordo</small>	<small>Indiferente</small>	<small>Concordo</small>	<small>Concordo plenamente</small>							
1	2	3	4	5							
11. Eu acessei facilmente os botões do jogo.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Discordo totalmente</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Discordo</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Indiferente</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Concordo</small></td> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>Concordo plenamente</small></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </table>	<small>Discordo totalmente</small>	<small>Discordo</small>	<small>Indiferente</small>	<small>Concordo</small>	<small>Concordo plenamente</small>	1	2	3	4	5
<small>Discordo totalmente</small>	<small>Discordo</small>	<small>Indiferente</small>	<small>Concordo</small>	<small>Concordo plenamente</small>							
1	2	3	4	5							

12. Para mim, os textos estavam legíveis	<table border="1"><thead><tr><th data-bbox="916 241 1018 286">Discordo totalmente</th><th data-bbox="1034 241 1114 286">Discordo</th><th data-bbox="1129 241 1225 286">Indiferente</th><th data-bbox="1241 241 1321 286">Concordo</th><th data-bbox="1337 241 1426 286">Concordo plenamente</th></tr></thead><tbody><tr><td data-bbox="916 297 1018 331">①</td><td data-bbox="1034 297 1114 331">②</td><td data-bbox="1129 297 1225 331">③</td><td data-bbox="1241 297 1321 331">④</td><td data-bbox="1337 297 1426 331">⑤</td></tr></tbody></table>	Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo plenamente	①	②	③	④	⑤
Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo plenamente							
①	②	③	④	⑤							
12. Para mim, os textos estavam fáceis de serem entendidos.	<table border="1"><thead><tr><th data-bbox="916 356 1018 400">Discordo totalmente</th><th data-bbox="1034 356 1114 400">Discordo</th><th data-bbox="1129 356 1225 400">Indiferente</th><th data-bbox="1241 356 1321 400">Concordo</th><th data-bbox="1337 356 1426 400">Concordo plenamente</th></tr></thead><tbody><tr><td data-bbox="916 412 1018 445">①</td><td data-bbox="1034 412 1114 445">②</td><td data-bbox="1129 412 1225 445">③</td><td data-bbox="1241 412 1321 445">④</td><td data-bbox="1337 412 1426 445">⑤</td></tr></tbody></table>	Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo plenamente	①	②	③	④	⑤
Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo plenamente							
①	②	③	④	⑤							

Obrigado pela atenção e colaboração.

APÊNDICE D – MODELO DE ROTEIRO DE RODA DE CONVERSA (JOGABILIDADE)

Modelo de roteiro de roda de conversa (jogabilidade)

Idade: _____ anos

Sexo: () F () M

Formação do Ensino médio:

Escola de formação:

Estudo ou estudei o ensino médio em escola: () Pública () Privada

Formação Técnica:

Escola de formação técnica:

Estudo ou estudei o ensino técnico em escola: () Pública () Privada

Titulação:

Ensino Médio: () Cursando () Concluído

Técnico: () Cursando () Concluído

Superior: () Cursando () Concluído

Questões norteadoras:

- 1) Me fale como as regras do jogo interferiram nas suas ações como jogador?
- 2) Me diga como as atividades do jogo foram repetitivas ou não?
- 3) Me informe de quais formas vocês avaliam os níveis de dificuldade no jogo?
- 4) De quais maneiras os níveis de dificuldades aumentaram à medida que ganhava mais pontos?
- 5) Para você como o jogo requereu habilidades extras quanto aos desafios?
- 6) Com base em sua participação, de que forma o layout ajudou no jogo?
- 7) Como resultado de sua participação, de que forma as recompensas foram satisfatórias?
- 8) Relate como foram suas experiências quanto as funcionalidades do jogo?
- 9) De que maneira você acha interessante o jogo utilizado em diferentes ferramentas tecnológicas como tablets, notebooks ou computadores pessoais?
- 10) Você tem algum comentário ou sugestão? Os comentários podem incluir sugestões para melhorias futuras.

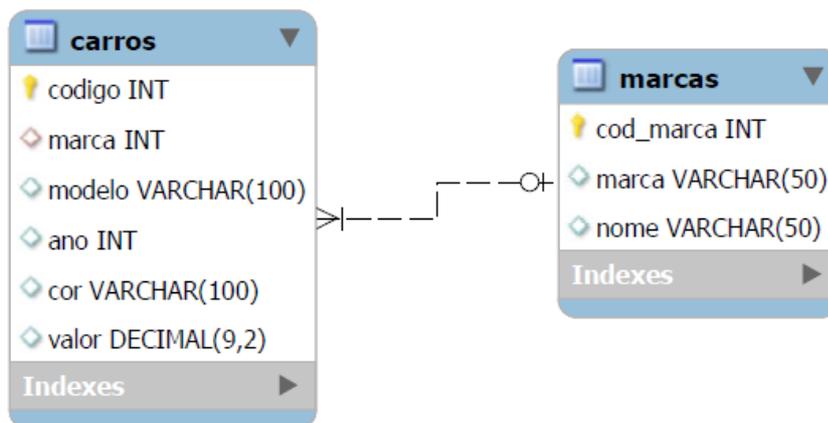
APÊNDICE E – MODELO DE AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA EM BANCO DE DADOS

Modelo de avaliação diagnóstica em banco de dados

Este questionário será composto por 10 questões. Ao realizá-lo, verifique cada questão para que todas tenham sido respondidas.

Não se esqueça que a organização e interpretação fazem parte da avaliação.

Utilize o diagrama e os dicionários de dados abaixo para a resolução das questões de 1 a 10 e responda-as colocando o código SQL correspondente a cada uma das questões sem o ponto e vírgula (;).



Diagrama

Tabela: carros

Campo	Tipo	Nulo	Chave
codigo	int	NO	PRI
marca	int	YES	MUL
modelo	varchar(100)	YES	
ano	int	YES	
cor	varchar(100)	YES	
valor	decimal(9,2)	YES	

Dicionário de dados: carros

Tabela: Marcas

Campo	Tipo	Nulo	Chave
cod_marca	int	NO	PRI
marca	varchar(50)	YES	
nome	varchar(50)	YES	

Dicionário de dados: marcas

- 1) Crie um banco de dados chamado automóveis.
- 2) Designe a base de dados automóveis como banco de dados atual.
- 3) Codifique as tabelas acima de acordo com os dicionários de dados.
- 4) Altere o campo modelo da tabela carros para varchar(80).
- 5) Cadastre as informações no banco de dados de acordo com as tabelas abaixo.

Tabela: carros

codigo	marca	modelo	ano	cor	valor
1	1	Fox	2005	preto	27000.00
2	1	Fox	2008	preto	29000.00
3	2	Ecosport	2009	verde	47000.00
4	2	KA	2008	prata	13000.00
5	4	Punto	2008	branco	24000.00
6	4	Uno	2007	preto	10000.00
7	4	Stilo	2004	prata	18000.00
8	4	Uno	2005	prata	9000.00
9	4	Stilo	2008	verde	21000.00
10	4	Uno	2009	branco	11000.00
11	7	207	2010	prata	16000.00
12	7	207	2010	prata	16500.00
13	7	207	2007	azul	15000.00
14	8	300C	2008	verde	20000.00

Tabela de dados: carros

Tabela: marcas

Cod_marca	marca	nome
1	VW	Volkswagem
2	Ford	Ford
3	GM	General Motors
4	Fiat	Fiat
5	Renault	Renault
6	MB	Mercedes Bens
7	Peugeot	Peugeot
8	Chrysler	Chrysler

Tabela de dados: marcas

- 6) Atualize o dado ano da tabela carros, onde o modelo for Fox e a cor for Preto.
- 7) Atualize o dado nome da tabela marcas, onde o valor for "General Motors" para "Chevrolet".
- 8) Delete da tabela automóveis a linha de dados, onde o modelo for "Uno" e o ano for "2005".
- 9) Mostre todos os automóveis e suas respectivas marcas.
- 10) Mostre todos os automóveis da marca Fiat e com ano superior a 2005.

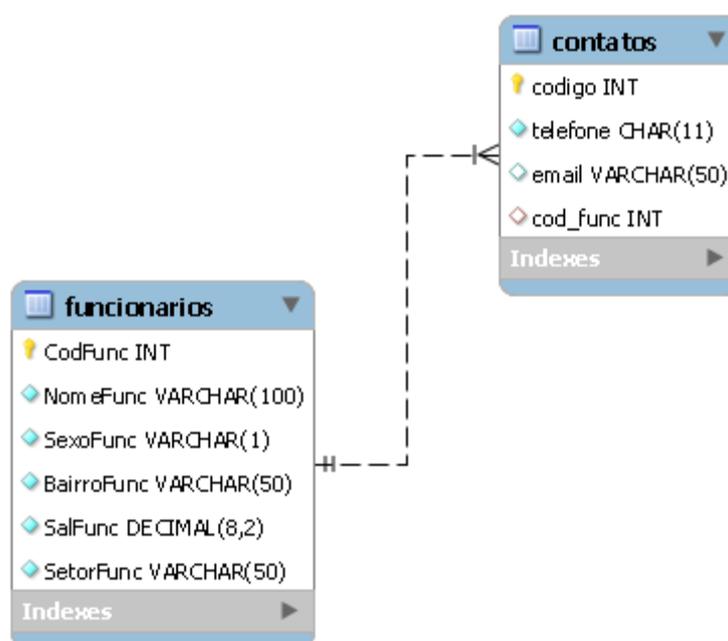
APÊNDICE F – MODELO DE AVALIAÇÃO FINAL EM BANCO DE DADOS

Modelo de avaliação final em banco de dados

Este questionário será composto por 10 questões. Ao realizá-lo, verifique cada questão para que todas tenham sido respondidas.

Não se esqueça que a organização e interpretação fazem parte da avaliação.

Utilize o diagrama e os dicionários de dados abaixo para a resolução das questões de 1 a 10 e responda-as colocando o código SQL correspondente a cada uma das questões sem o ponto e vírgula (;).



Diagrama

Tabela: funcionários

Campo	Tipo	Nulo	Chave
codigo	int	NO	PRI
CodFunc	int	NO	PRI
NomeFunc	varchar(100)	NO	
SexoFunc	varchar(1)	NO	
BairroFunc	varchar(50)	NO	
SalFunc	decimal(8,2)	NO	

Dicionário de dados: funcionários

Tabela: contatos

Campo	Tipo	Nulo	Chave
codigo	int	NO	PRI
telefone	char(11)	NO	
email	varchar(50)	YES	
cod_func	int	YES	MUL

Dicionário de dados: contatos

- 1) Crie um banco de dados chamado cadastrofuncionarios.
- 2) Designe a base de dados cadastrofuncionarios como banco de dados atual.
- 3) Codifique as tabelas acima de acordo com os dicionários de dados.
- 4) Altere o campo email da tabela contatos para varchar(60).
- 5) Cadastre as informações no banco de dados de acordo com as tabelas abaixo.

Tabela: funcionarios

CodFunc	NomeFunc	SexoFunc	BairroFunc	SalFunc	SetorFunc
1	Larissa Menezes	F	Jabaquara	1200.00	Marketing
2	Selma Nunes	F	Grajaú	3800.00	Vendas
3	Leandro Henrique	M	Socorro	2950.00	RH
4	Amélia Jeremias	F	Socorro	4200.00	Marketing
5	Cláudio Jorge Silva	M	Jabaquara	1480.00	Vendas
6	Luciano Souza	M	Pedreira	1000.00	Vendas
7	Gabriela Santos Nunes	F	Jurubatuba	4150.00	
8	Rafaela Vieira	F	Jabaquara	700.00	Marketing
9	Suzana Crispim	F	Grajaú	5600.00	Produção
10	Sabrina Oliveira Castro	F	Pedreira	2900.00	Marketing
11	Jarbas Silva Nunes	M	Jurubatuba	5300.00	Produção
12	Ralf Borges	M	Jabaquara	1600.00	Marketing

Tabela de dados: funcionarios

Tabela: contatos

codigo	telefone	email	cod_func
1	11987876565	larissa@email.com	1
2	11908089797	selma@email.com	2
3	11965654343	leandro@email.com	3
4	11965653232	amelia@email.com	4
5	11965651212	claudio@email.com	5
6	11965657878	luciano@email.com	6
7	11965657800	gabriela@email.com	7
8	11965657801	rafaela@email.com	8
9	11965654545	suzana@email.com	9
10	11965657676	sabrina@email.com	10
11	11965650909	jarbas@email.com	11
12	11965650707	ralf@email.com	12

Tabela de dados: contatos

- 6) Atualize o telefone na tabela contatos para (11)987873232, onde a funcionária de cod_func 5.
- 7) Atualize o dado BairroFunc da tabela funcionários para Perdizes, onde o nome da funcionária for Rafaela Vieira.

- 8) Delete na tabela contatos a linha de dados, onde o cod_func for igual a 10.
- 9) Mostre todos os funcionários e seus respectivos contatos.
- 10) Mostre todos os funcionários que morem no bairro Pedreira ou Perdizes.

APÊNDICE G – RESULTADO DA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA EM BANCO DE DADOS

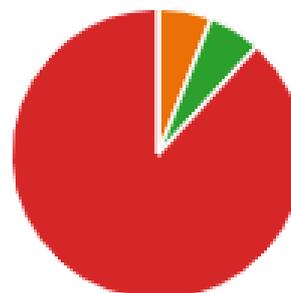
Resultado da avaliação diagnóstica em banco de dados

Grupo de testes

1. Para criar o banco de dados "automoveis" referente ao diagrama acima é necessário o seguinte comando: (1 ponto)

88% dos respondentes (15 de 17) responderam essa pergunta corretamente.

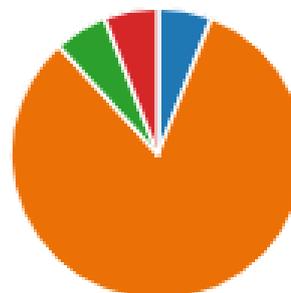
●	creat database automoveis	0
●	creat banco automoveis	1
●	create banco automoveis	1
●	create database automoveis	15 <input type="checkbox"/>



2. Qual o comando utilizado para designar a base de dados automóveis como banco de dados atual?(1 ponto)

82% dos respondentes (14 de 17) responderam essa pergunta corretamente.

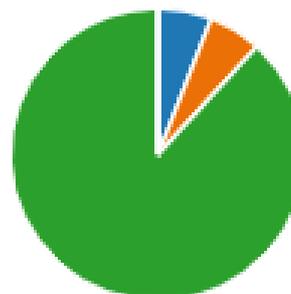
●	use database automoveis	1
●	use automoveis	14 <input type="checkbox"/>
●	create use automoveis	1
●	new automoveis	1



3. Qual é a forma correta de codificar a tabela marcas de acordo com o dicionário de dados?(1 ponto)

88% dos respondentes (15 de 17) responderam essa pergunta corretamente.

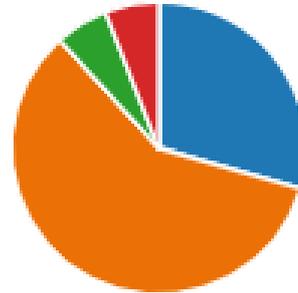
●	create database marcas (cod_...	1
●	creat table marcas (cod_marca...	1
●	create table marcas (cod_marc...	15
●	creat database marcas (cod_m...	0



4. Qual a forma correta de alterar o campo modelo da tabela carros para varchar(80)? (1 ponto)

59% dos respondentes (10 de 17) responderam essa pergunta corretamente.

- update carros where modelo v... 5
- alter table carros modify mod... 10
- alter table carros add modelo ... 1
- update carros add modelo var... 1



5. Para cadastrar as informações no banco de dados de acordo com a tabela carros abaixo é necessário o seguinte comando (1 ponto)

71% dos respondentes (12 de 17) responderam essa pergunta corretamente.

- add carros (1, 1, 'Fox', '2005', '...' 1
- insert carros values (1, 1, 'Fox',...' 3
- insert into carros (codigo, mar... 1
- insert into carros (codigo, mar... 12



6. Foi solicitado para que todos os carros modelo "Fox" de cor "Preto" tenham seus anos alterados para "2010". Qual comando será necessário? (1 ponto)

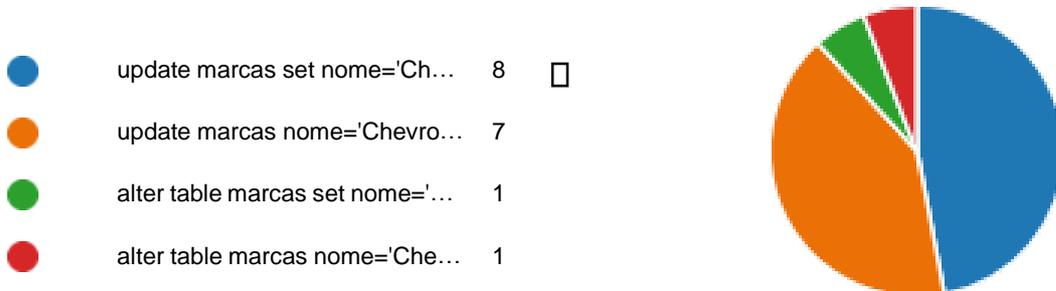
59% dos respondentes (10 de 17) responderam essa pergunta corretamente.

- alter table carros ano=2010 wh... 1
- update carros set ano='2010' ... 10
- update carro set ano='2010' w... 3
- alter table carros set ano='201... 3



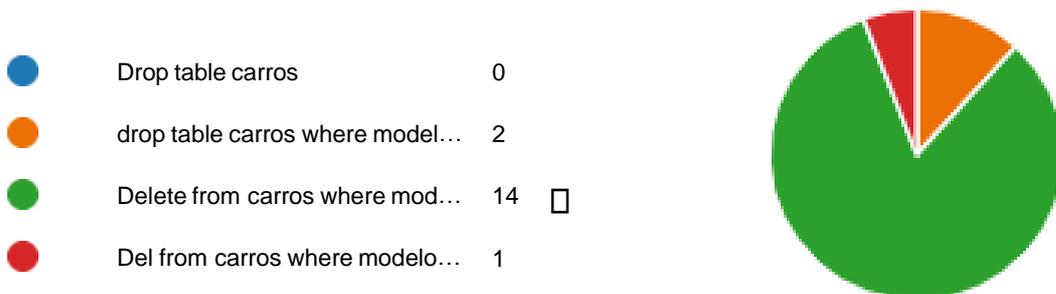
7. Foi solicitado uma atualização dos dados do campo "nome" da tabela "marcas" para "Chevrolet" todas as vezes que no campo nome aparecer "General Motors". Qual a maneira correta de realizara atualização? (1 ponto)

47% dos respondentes (8 de 17) responderam essa pergunta corretamente.



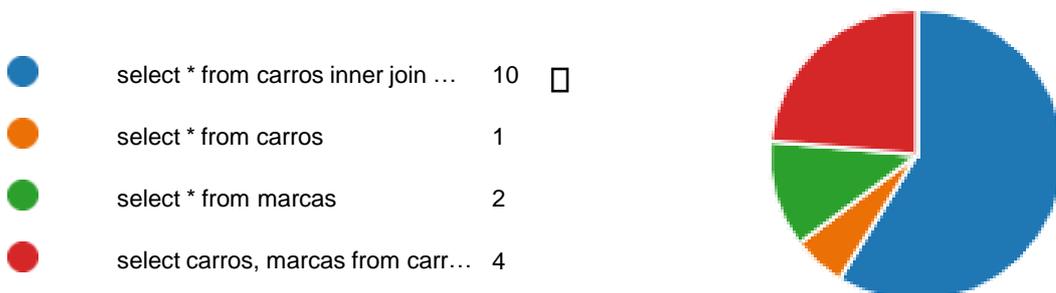
8. Qual a forma correta de apagar na tabela "carros" a linha de dados onde o modelo for "Uno" e oano for "2005"? (1 ponto)

82% dos respondentes (14 de 17) responderam essa pergunta corretamente.



9. Qual o comando utilizado para gerar um relatório que mostre todos os carros e suas respectivasmarcas? (1 ponto)

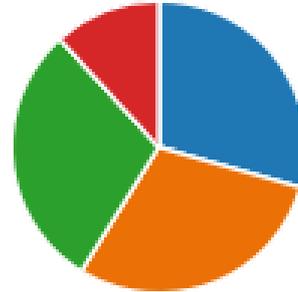
59% dos respondentes (10 de 17) responderam essa pergunta corretamente.



10. Qual o comando utilizado para gerar um relatório que mostre todos os automóveis da marca Fiate com ano superior a 2005. (1 ponto)

29% dos respondentes (5 de 17) responderam essa pergunta corretamente.

●	select * from carros where mar...	5
●	select * from carros inner join ...	5
●	select * from carros inner join ...	5
●	select * from carros inner join ...	2

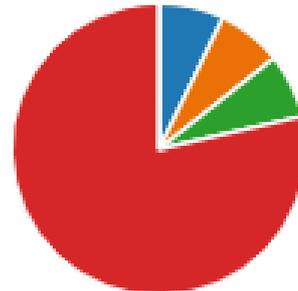


Grupo controle

1. Para criar o banco de dados "automoveis" referente ao diagrama acima é necessário o seguinte comando: (1 ponto)

79% dos respondentes (11 de 14) responderam essa pergunta corretamente.

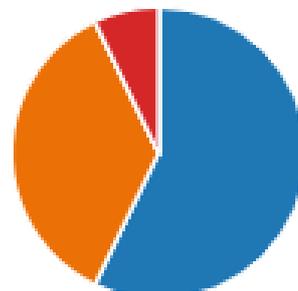
●	creat database automoveis	1
●	creat banco automoveis	1
●	create banco automoveis	1
●	create database automoveis	11 <input type="checkbox"/>



2. Qual o comando utilizado para designar a base de dados automóveis como banco de dados atual?(1 ponto)

36% dos respondentes (5 de 14) responderam essa pergunta corretamente.

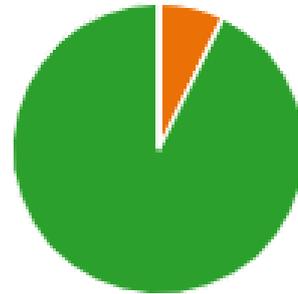
●	use database automoveis	8
●	use automoveis	5 <input type="checkbox"/>
●	create use automoveis	0
●	new automoveis	1



3. Qual é a forma correta de codificar a tabela marcas de acordo com o dicionário de dados?(1 ponto)

93% dos respondentes (13 de 14) responderam essa pergunta corretamente.

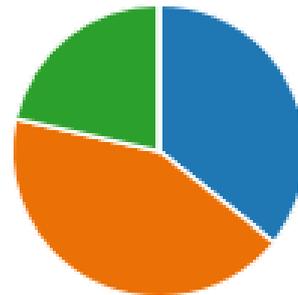
- create database marcas (cod_... 0
- creat table marcas (cod_marca... 1
- create table marcas (cod_marc... 13
- creat database marcas (cod_m... 0



4. Qual a forma correta de alterar o campo modelo da tabela carros para varchar(80)? (1 ponto)

43% dos respondentes (6 de 14) responderam essa pergunta corretamente.

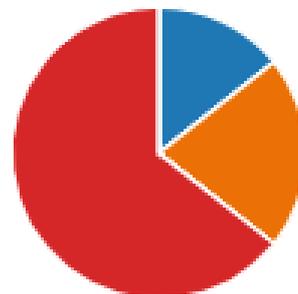
- update carros where modelo v... 5
- alter table carros modify mod... 6
- alter table carros add modelo ... 3
- update carros add modelo var... 0



5. Para cadastrar as informações no banco de dados de acordo com a tabela carros abaixo é necessário o seguinte comando (1 ponto)

64% dos respondentes (9 de 14) responderam essa pergunta corretamente.

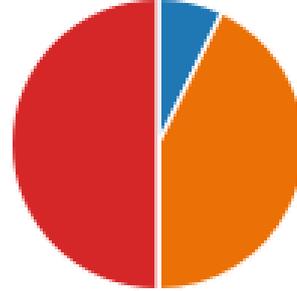
- add carros (1, 1, 'Fox', '2005', '... 2
- insert carros values (1, 1, 'Fox',... 3
- insert into carros (codigo, mar... 0
- insert into carros (codigo, mar... 9



6. Foi solicitado para que todos os carros modelo "Fox" de cor "Preto" tenham seus anos alterados para "2010". Qual comando será necessário? (1 ponto)

43% dos respondentes (6 de 14) responderam essa pergunta corretamente.

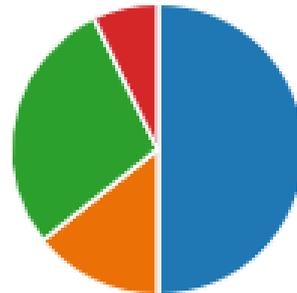
- alter table carros ano=2010 wh... 1
- update carros set ano='2010' ... 6
- update carro set ano='2010' w... 0
- alter table carros set ano='201... 7



7. Foi solicitado uma atualização dos dados do campo "nome" da tabela "marcas" para "Chevrolet" todas as vezes que no campo nome aparecer "General Motors". Qual a maneira correta de realizara atualização? (1 ponto)

50% dos respondentes (7 de 14) responderam essa pergunta corretamente.

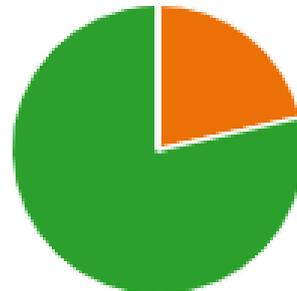
- update marcas set nome='Ch... 7
- update marcas nome='Chevro... 2
- alter table marcas set nome='... 4
- alter table marcas nome='Che... 1



8. Qual a forma correta de apagar na tabela "carros" a linha de dados onde o modelo for "Uno" e o ano for "2005"? (1 ponto)

79% dos respondentes (11 de 14) responderam essa pergunta corretamente.

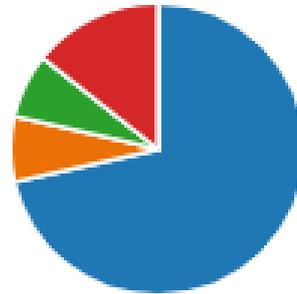
- Drop table carros 0
- drop table carros where model... 3
- Delete from carros where mod... 11
- Del from carros where modelo... 0



9. Qual o comando utilizado para gerar um relatório que mostre todos os carros e suas respectivas marcas? (1 ponto)

71% dos respondentes (10 de 14) responderam essa pergunta corretamente.

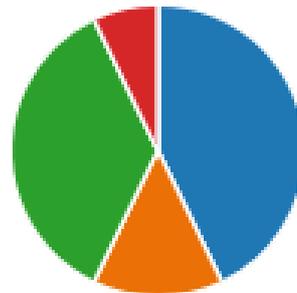
●	<code>select * from carros inner join ...</code>	10	<input type="checkbox"/>
●	<code>select * from carros</code>	1	
●	<code>select * from marcas</code>	1	
●	<code>select carros, marcas from carr...</code>	2	



10. Qual o comando utilizado para gerar um relatório que mostre todos os automóveis da marca Fiate com ano superior a 2005. (1 ponto)

14% dos respondentes (2 de 14) responderam essa pergunta corretamente.

●	<code>select * from carros where mar...</code>	6
●	<code>select * from carros inner join ...</code>	2
●	<code>select * from carros inner join ...</code>	5
●	<code>select * from carros inner join ...</code>	1



APÊNDICE H – RESULTADO DA AVALIAÇÃO FINAL EM BANCO DE DADOS

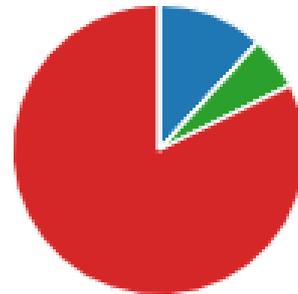
Resultado da avaliação final em banco de dados

Grupo de testes

1. Para criar o banco de dados "cadastrofuncionarios" referente ao diagrama acima é necessário o seguinte comando: (1 ponto)

82% dos respondentes (14 de 17) responderam essa pergunta corretamente.

● creat database cadastrofuncio...	2
● creat banco cadastrofuncionar...	0
● create banco cadastrofuncion...	1
● create database cadastrofunci...	14 <input type="checkbox"/>



2. Qual o comando utilizado para designar a base de dados cadastrofuncionarios como banco dedados atual? (1 ponto)

94% dos respondentes (16 de 17) responderam essa pergunta corretamente.

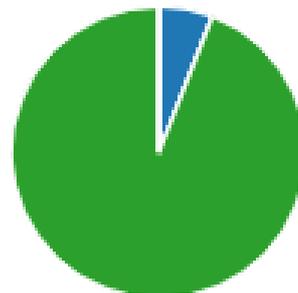
● use database cadastrofuncion...	1
● use cadastrofuncionarios	16 <input type="checkbox"/>
● create use cadastrofuncionarios	0
● new cadastrofuncionarios	0



3. Qual é a forma correta de codificar a tabela marcas de acordo com o dicionário de dados?(1 ponto)

94% dos respondentes (16 de 17) responderam essa pergunta corretamente.

● create database contatos (codi...	1
● creat table contatos (codigo in...	0
● create table contatos (codigo i...	16
● creat database contatos (codi...	0



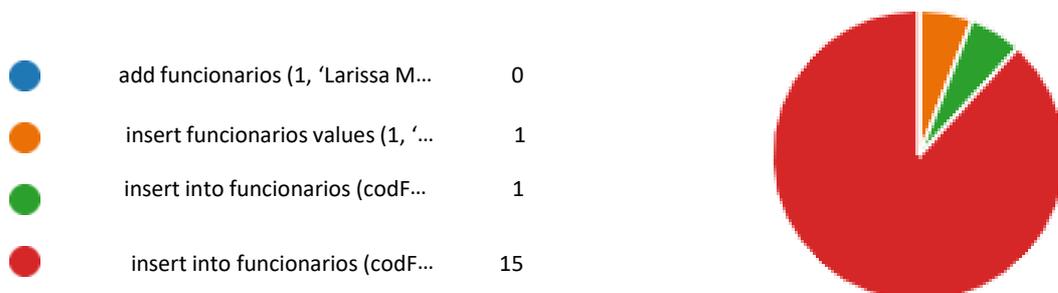
4. Qual a forma correta de alterar o campo email da tabela contatos para varchar(60)? (1 ponto)

76% dos respondentes (13 de 17) responderam essa pergunta corretamente.



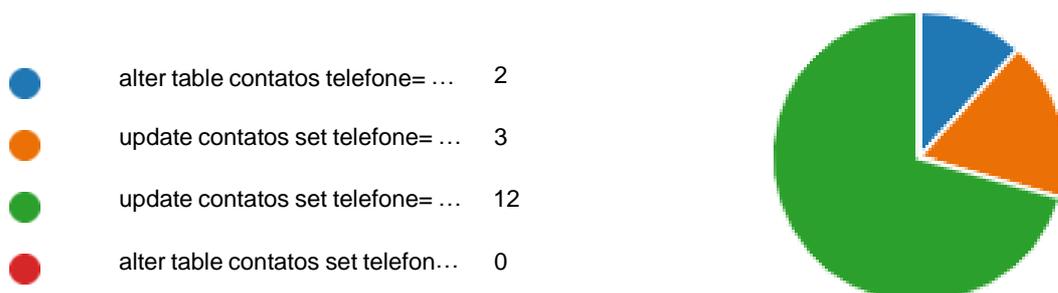
5. Para cadastrar as informações no banco de dados de acordo com a tabela funcionarios abaixo é necessário o seguinte comando (1 ponto)

88% dos respondentes (15 de 17) responderam essa pergunta corretamente.



6. Foi solicitado para que o contato da funcionária de cod_func=5 seja alterado para (11)987873232. Qual comando será necessário? (1 ponto)

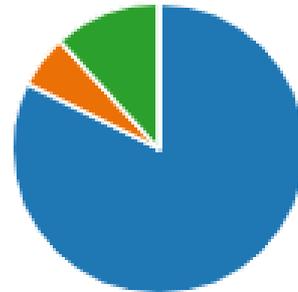
71% dos respondentes (12 de 17) responderam essa pergunta corretamente.



7. Foi solicitado uma atualização dos dados no campo "BairroFunc" da tabela "funcionarios" para "Perdizes" todas as vezes que no campo nomeFunc aparecer "Rafaela Vieira". Qual a maneira correta de realizar a atualização? (1 ponto)

82% dos respondentes (14 de 17) responderam essa pergunta corretamente.

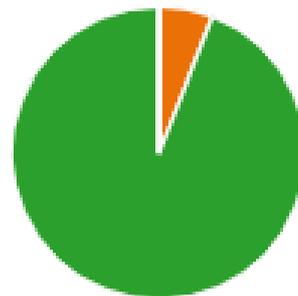
- update funcionarios set bairro... 14
- update funcionarios bairroFun... 1
- alter table funcionarios set bai... 2
- alter table funcionarios bairroF... 0



8. Qual a forma correta de apagar na tabela "contatos" a linha de dados onde o cod_func for igual a10? (1 ponto)

94% dos respondentes (16 de 17) responderam essa pergunta corretamente.

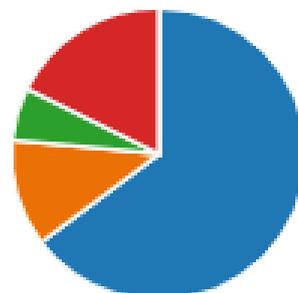
- Drop table contatos 0
- drop table contatos where cod... 1
- delete from contatos where co... 16
- del from contatos where cod_f... 0



9. Qual o comando utilizado para gerar um relatório que mostre os dados todos os funcionarios esuas respectivos contatos? (1 ponto)

65% dos respondentes (11 de 17) responderam essa pergunta corretamente.

- select * from funcionarios inn... 11
- select * from funcionarios 2
- select * from contatos 1
- select funcionarios, contatos f... 3



10. Qual o comando utilizado para gerar um relatório que mostre todos os dados dos funcionários que morem nos bairros 'Pedreira' ou 'Perdizes'. (1 ponto)

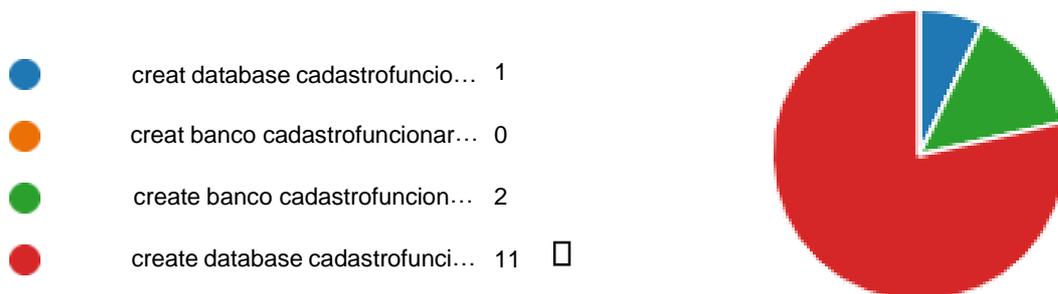
47% dos respondentes (8 de 17) responderam essa pergunta corretamente.



Grupo controle

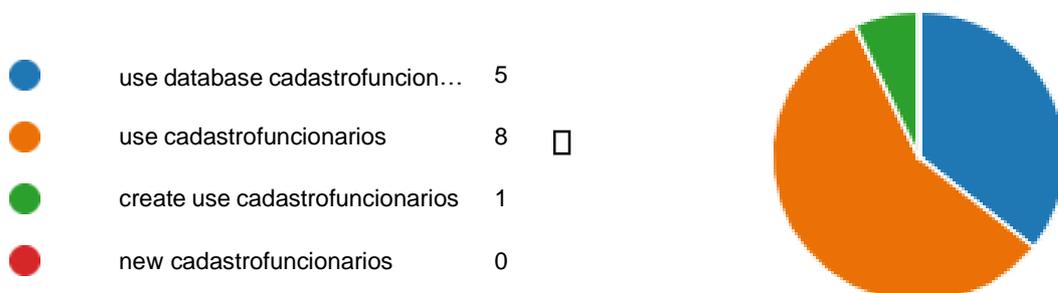
1. Para criar o banco de dados "cadastrofuncionarios" referente ao diagrama acima é necessário o seguinte comando: (1 ponto)

79% dos respondentes (11 de 14) responderam essa pergunta corretamente.



2. Qual o comando utilizado para designar a base de dados cadastrofuncionarios como banco de dados atual? (1 ponto)

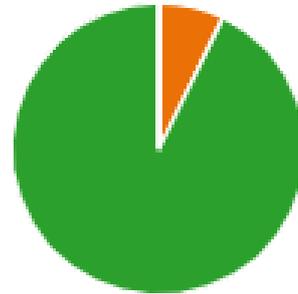
57% dos respondentes (8 de 14) responderam essa pergunta corretamente.



3. Qual é a forma correta de codificar a tabela marcas de acordo com o dicionário de dados?(1 ponto)

93% dos respondentes (13 de 14) responderam essa pergunta corretamente.

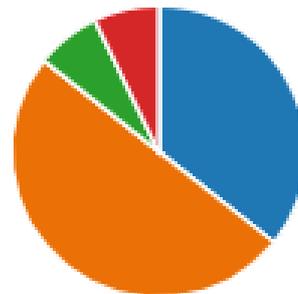
- create database contatos (codi... 0
- creat table contatos (codigo in... 1
- create table contatos (codigo i... 13
- creat database contatos (codi... 0



4. Qual a forma correta de alterar o campo email da tabela contatos para varchar(60)? (1 ponto)

50% dos respondentes (7 de 14) responderam essa pergunta corretamente.

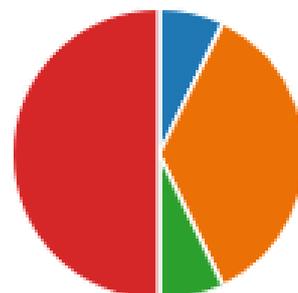
- update contatos where email ... 5
- alter table contatos modify e... 7
- alter table contatos add email ... 1
- update contatos add email var... 1



5. Para cadastrar as informações no banco de dados de acordo com a tabela funcionarios abaixo é necessário o seguinte comando (1 ponto)

50% dos respondentes (7 de 14) responderam essa pergunta corretamente.

- add funcionarios (1, 'Larissa M... 1
- insert funcionarios values (1, '... 5
- insert into funcionarios (codF... 1
- insert into funcionarios (codF... 7



6. Foi solicitado para que o contato da funcionária de cod_func=5 seja alterado para (11)987873232. Qual comando será necessário? (1 ponto)

29% dos respondentes (4 de 14) responderam essa pergunta corretamente.



7. Foi solicitado uma atualização dos dados no campo "BairroFunc" da tabela "funcionarios" para "Perdizes" todas as vezes que no campo nomeFunc aparecer "Rafaela Vieira". Qual a maneira correta de realizar a atualização? (1 ponto)

71% dos respondentes (10 de 14) responderam essa pergunta corretamente.



8. Qual a forma correta de apagar na tabela "contatos" a linha de dados onde o cod_func for igual a10? (1 ponto)

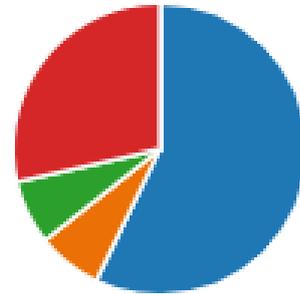
93% dos respondentes (13 de 14) responderam essa pergunta corretamente.



9. Qual o comando utilizado para gerar um relatório que mostre os dados todos os funcionarios esuas respectivos contatos? (1 ponto)

57% dos respondentes (8 de 14) responderam essa pergunta corretamente.

● select * from funcionarios inn...	8
● select * from funcionarios	1
● select * from contatos	1
● select funcionarios, contatos f...	4



10. Qual o comando utilizado para gerar um relatório que mostre todos os dados dos funcionários que morem nos bairros 'Pedreira' ou 'Perdizes'. (1 ponto)

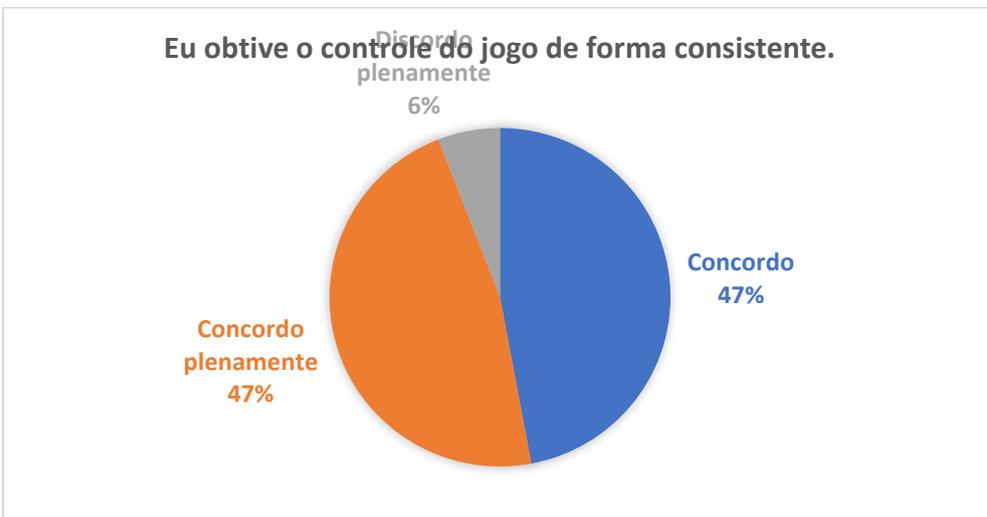
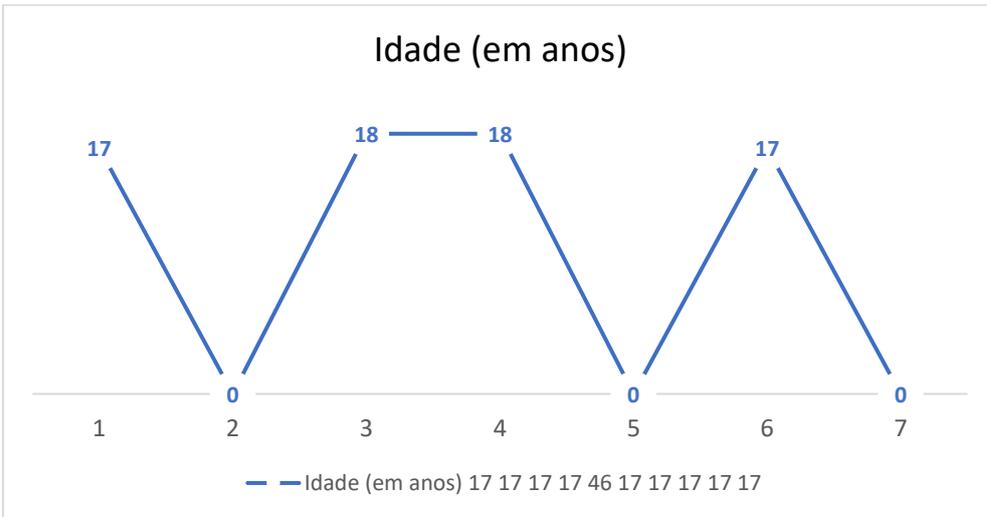
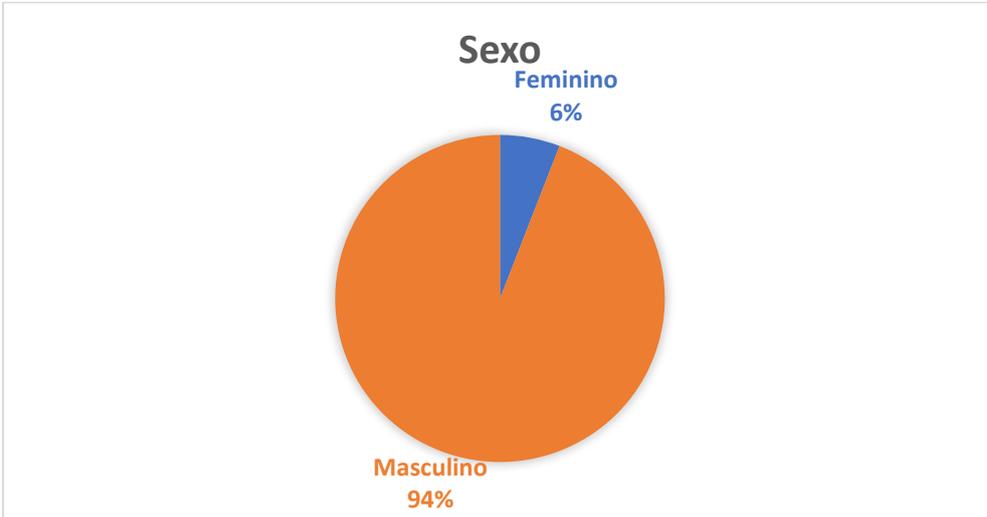
21% dos respondentes (3 de 14) responderam essa pergunta corretamente.

● select * from funcionarios whe...	8
● select * from funcionarios inn...	3
● select * from funcionarios inn...	2
● select * from funcionarios inn...	1



APÊNDICE I – RESULTADO DA PESQUISA QUALITATIVA

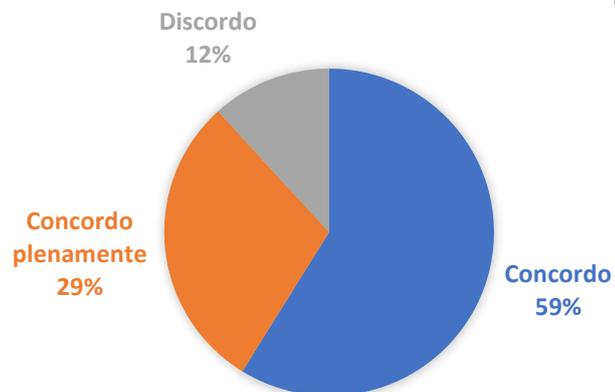
Resultado da pesquisa qualitativa



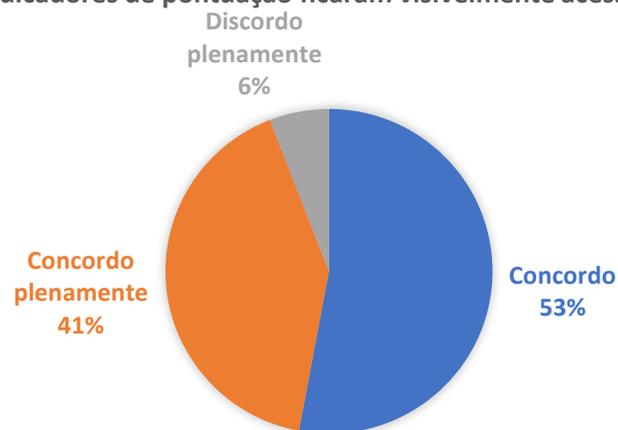
Eu percebi que os menus são fáceis de manusear.



Eu reconheci facilmente os ícones do jogo.



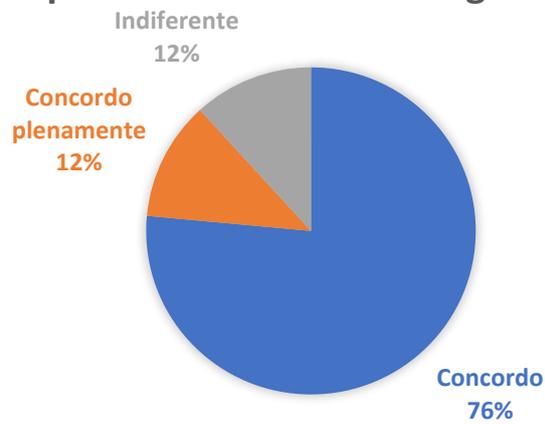
Os indicadores de pontuação ficaram visivelmente acessíveis.



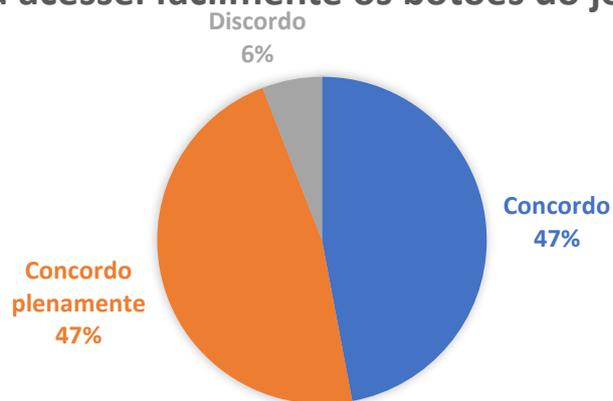
O aplicativo me possibilitava a utilização de ícones de navegação que facilitava a condução de uma página (tela) para outra corretamente.



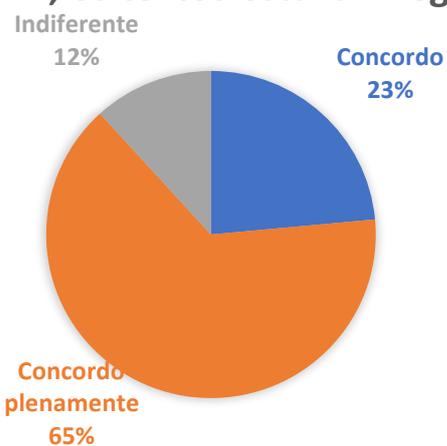
Eu percebi uma interface agradável.



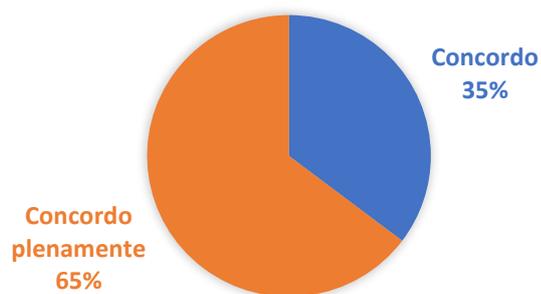
Eu acessei facilmente os botões do jogo.



Para mim, os textos estavam legíveis.



Para mim, os textos estavam fáceis de serem entendidos.



APÊNDICE J – TRANSCRIÇÃO DA RODA DE CONVERSA

Transcrição da roda de conversa

Transcrição da Roda de Conversa

Participantes e legendas associadas (Entrevistado – Alunos e Entrevistador – Professor).

Entrevistador: Estamos avaliando a jogabilidade. Jogabilidade é avaliar as funcionalidades do jogo. Se é funcional, interativo,...

Entrevistador: Trarei algumas questões para debatermos esse jogo.

Entrevistador: A primeira questão é para me falarem como as regras do jogo interferiram nas ações como jogador. De poderem acessar, ter pontuação fixa. Isso interferiu na questão de jogabilidade. O que vocês tem para falar sobre essa questão?

Entrevistado 01: Olha, tipo assim, você fez em um formato dissertativo um game só como se fosse um forms, entende. Vou te falar o que me deixou mais animado para fazer a questão da jogabilidade foi literalmente a questão da carinha. Só queria um bonequinho mais legal. Entendeu? Era só isso, mas acertei 19. Então já está bom. Saca! Mas... Só achei que os bonequinhos estavam meio “tosco”, mas...

Entrevistador: Legal! Podemos alterá-los. Realmente é um jogo de perguntas e respostas. Não é nada de outro mundo. Não é um Manecraft para trabalharmos banco de dados. A proposta do jogo é justamente termos a possibilidade de a qualquer momento podermos acessar um conjunto de questões de banco de dados para podermos treinar. Para podermos instigar um pouco temos a questão das pontuações e do avatar. E os demais o que acharam?

Entrevistado 02: Eu tenho uma opinião. Seria mais interessante e mais atrativo, se em vez de receber uma carinha, tivesse ranking. Sabe! Tipo! Você está no jogo e tenho o ranking prata, ouro, diamante,...

Entrevistador: Perfeito! São ações que podem ser aprimoradas no jogo. Não tinha pensado nisso. Maravilhoso! Em relação as regras do jogo, acessar os conteúdos,... Não interferiram nas ações de vocês como jogadores?

Entrevistado 03: Não! Poderia ser algo mais específico.

Entrevistado 04: Como o ranking mostra de todos, aumenta aquela competição.

Pesquisador: Ah! Legal!

Entrevistado 04: Sempre...

Entrevistado 05: Esse sistema de ranking e recompensa funciona bem para mim

Entrevistado 04: É! Quero ficar na frente o tempo todo

Entrevistado 06: O que acho legal! O [AM1] deu exemplo do ranking, acho que seria legal o ranking e a pontuação. Eu vou dar exemplo. Quando você está jogando algum jogo, você sei lá tem o elo e você está no challenge, o máximo. Aí tem os pontos . Top 1 do challenge tem tantos pontos, aí o último tem tantos pontos. Entendeu, porque aí você diferencia mais as pessoas do mesmo ranking .

Entrevistado 07: Tipo ela chegou a certo nível e cada nível é um ranking, entendeu!? Tipo...

Entrevistador: É para classificar de acordo com o tipo de jogo.

Entrevistado 07: Isso!

Entrevistador: Bacana! Conforme esse tipo de jogo e esse perfil o ranking é reiniciado. Por exemplo, são três jogos, trabalhar com DDL, DQL e DML, onde cada etapa dessas seria um ranking separado com vários jogos dentro desse ranking.

Entrevistado 8: Ficou bem interessante assim.

Entrevistador: E quanto as atividades do jogo. Foram repetitivas ou não? O que acharam?

Entrevistado 09: Elas foram variadas.

Entrevistado 06: Foram variadas. Saca! Tipo! Foi simples, mas foram variadas. Saca! Foram com perguntas diferentes, então...

Entrevistador: Em relação ao conteúdo ser mais repetitivo ou mais variador não influenciou no jogo. Trabalhamos com poucas questões. Mas vocês acham que isso influenciou na jogabilidade?

Entrevistado 09: Em relação as perguntas, não! Mas em relação ao método que foi feito, foi só questionário, foi só um quis. Tipo! Por exemplo, digite o comando que faz tal, seria uma variação também. Não fica monótono, só na mesma coisa.

Entrevistador: De quais formas vocês avaliam os níveis de dificuldade do jogo? Vocês sentiram alguma dificuldade? Não sentiram? O que vocês podem me falar em relação a isso?

Entrevistado 09: Achei bem simples...

Entrevistado 05: Precisa de conhecimento. Se você souber a matéria, conseguirá responder a maioria .

Entrevistado 10: Exatamente, para quem sabe...

Entrevistado 11: Como é muita coisa, as vezes você quer fazer rápido, você não lê direito e erra por besteira.

Entrevistado 12: Concordo.

Entrevistado 01: Exatamente.

Entrevistado 02: Poderia ter por nível, DDL nível 1. Aí tipo! DDL nível 2 com perguntas mais difíceis.

Entrevistado 5: Isso...

Entrevistador: Poderia criar vários jogos, com vários estilos de jogos. É isso?

Entrevistado 03: Isso!

Entrevistado 01: Se você não passou do 2, você não vai para o 3. Entendeu!?

Entrevistado 5: É os levels!

Entrevistador: Perfeito! Vocês só irão poder avançar se conseguirem determinadas pontuações naquele nível. Isso?

Entrevistado 01: Isso!

Entrevistado 13: Isso!

Entrevistador: Vocês terão vários níveis de jogos e conforme a turma vai avançando com esses jogos, ou voltando, jogando outros jogos diferentes até atingir determinado nível para que a pontuação mudasse de nível e só então entraria um novo jogo. É isso?

Entrevistado 14: Isso! Mas com dificuldades diferentes.

Entrevistado 15: Pensando nesse negócio de ranking fica muito mais competitivo. As pessoas que perdem o jogo vão ficar mais decepcionadas . Deveria ter um sistema de motivação também dentro do jogo. Tipo assim! Você não alcançou o nível certo do jogo. Vai ter uma mensagem no final assim, acesse esse link para estudar mais para poder na próxima vez talvez você ter um ponto a mais.

Entrevistador: É que os meninos estão dizendo. Criar vários níveis e ter a possibilidade de entrar em outros jogos dentro desse mesmo nível para atingir a pontuação para mudar de nível. É isso? Correto?

Entrevistado 15: Isso mesmo!

Entrevistador: De quais maneiras os níveis de dificuldade aumentavam à medida que ganhavam mais pontos? Vocês acharam que teve os níveis de dificuldade? Não teve níveis de dificuldade?

Entrevistado 04: Acho que foi tudo na mesma coisa. Acho que não teve...

Entrevistador 01: Foi bem linear.

Entrevistado 05: É!

Entrevistador: Vocês acham que entraria as observações do colega [AM14]. Com mais opções e tentar entrar com a possibilidade de mudar o ranking. Isso?

Entrevistado 07: Sim!

Entrevistador: Para vocês, como o jogo requiriu habilidades extras quanto aos desafio? Você acham que precisaram de habilidades extras para poderem entrar no jogo e responderem as questões?

Entrevistado 16: Acho que a principal coisa que precisa ter é atenção. Tinha que ler tudo linha a linha porque senão você errava. Por exemplo, tinha um select lá escrito errado. Entendeu? Então acho que essa foi a única.

Entrevistado 13: Tinha um sistema de pegadinhas também. Umas “pegadinhazinhas”.

Entrevistador: Quanto as habilidades extras? Vocês acham que qualquer um poderia acessar o jogo, mesmo que não saibam o conteúdo?

Entrevistado 5: Não!

Entrevistado 12: Deveria ter o básico, pelo menos do banco.

Entrevistado 17: Não!

Entrevistador: Deveriam ter o básico dos conceitos. Correto?

Entrevistado 08: Sim!

Entrevistado 15: Tem que ter o básico.

Entrevistador: E com base em sua participação. De que forma o layout ajudou no jogo? O layout foi simples ou foi difícil?

Entrevistado 16: Achei bem fácil.

Entrevistado 10: Achei tranquilo.

Entrevistado 11: Achei interativo.

Entrevistado 14: Simples e intuitivo. É bem intuitivo. Você só de olhar já sabe o que fazer.

Entrevistado 05: Não precisa ficar. Nossa! Como vou responder, não! É só clicar na alternativa. Não tem segredo, porque dificultar é ruim, não é!?

Entrevistador: Legal!

Entrevistado 17: Não acho que qualquer pessoa conseguiria responder não, pois você precisa de ter os conhecimentos básicos de DML, de banco de dados para poder responder as questões.

Entrevistador: Perfeito! Como o resultado de sua participação, de que forma sua recompensa foi satisfatória? Você comentaram no início. Você acham que a recompensa foi satisfatória. A [AF1] colocou um entre aspas no início das perguntas. Vocês acham que as recompensas foram satisfatórias, não foram?

Entrevistado 11: O top ranking lá foi satisfatório.

Entrevistado 05: Muito! 21 pontos ...

Entrevistado 02: Aquilo ali é satisfatório.

Entrevistado 07: As carinhas...

Entrevistador: Na hora que começam a ter a possibilidade de disputar. A proposta do jogo é ter mais jogos inseridos nele. Quanto mais jogarem, mais a pontuação aumenta. Os avatars foram legais, mas precisam ser melhoradas, mais bonitas.

Entrevistado 14: O ranking é o que chama mais atenção. Tipo assim! Caraca! Eu tô com uma pontuação legal.

Entrevistado 01: Tipo uma ave. Sei lá! Algo que seja massa buscar

Entrevistador: Legal!

Entrevistador: Relate as experiências quanto as funcionalidades do jogo. O que vocês acharam em relação as funções que o jogo tinha?

Entrevistado 13: Acho que foi simples, bem simples. Tipo! Porque é um sistema literalmente de quiz. Você responde. Acho que foi bem simples.

Entrevistador: A proposta era realmente um quiz. Mas um quiz que tivessem um diferencial e o diferencial que trouxe foram os avatars e a pontuação.

Entrevistador: De que maneira vocês acham interessante o jogo utilizado em diversas ferramentas tecnológicas, como tables, notebooks e celulares. Vocês chegaram a instalar o aplicativo também?

Entrevistado 01: Eu tentei, mas como mandou por OneDrive, não consegui baixar.

Entrevistador: Não cheguei a mostrar a minha instalação, mas fica mais visual no aplicativo.

Entrevistado 05: Eu testei nos dois formatos, tanto web como aplicativo e gostei

Entrevistador: Vocês tem algum comentário, opinião ou sugestão para poder fazer?

Entrevistado 01: Acho que não.

Entrevistado 06: A única coisa que me incomodou, visualmente, tipo! Eu uso o navegador e coloco no modo noturno e aquele branco eu fiquei cego.

Entrevistador: Vocês são do tradicional noturno.

Entrevistador: Sugestões que deram. Trocar o avatar e construir outras classificações, com níveis hierárquicos. Criar a opção do aluno poder entrar com as informações em vez de ser somente caixinhas de respostas. Trocar os avatars e criar a classificação de acordo com os níveis.

Entrevistado 05: Trocando de fases, aumentar os níveis de dificuldades das perguntas. Entender! Level 1, 2, 3, ... Vai passando de fase.

Entrevistador: Caixas com dicas de questões para colocar no processo. São sugestões que comentaram. Correto?

Entrevistado 05: Sim