Ano 11 – Número/vol.31 – dezembro/2019

Revista Tecnologias na Educação

ISSN: 1984-4751

A gamificação como estratégia para explorar a interpretação de dados estatísticos a partir de um Recurso Educacional Digital

Juscileide Braga de Castro[1]
Maria de Fátima Souza[2]
Márcia Duarte Medeiros[3]
Joyce da Silva Sousa[4]
Lídya de Lima Monteiro[5]
José Aires de Castro Filho[6]

RESUMO

Embora a Estatística faça parte do currículo escolar desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, grande parte dos estudantes apresentam dificuldades concernentes à compreensão de dados e informações numéricas ou textuais expressas em gráficos ou tabelas. Dentro dessa perspectiva, o objetivo deste trabalho é apresentar e detalhar o processo de produção, bem como analisar o Recurso Educacional Digital (RED) Divertix, considerando o seu potencial pedagógico e os elementos de gamificação presentes para a exploração de conceitos estatísticos. A metodologia de produção do RED considerou 6 etapas: [1] ideação; [2] organização; [3] modelagem; [4] implementação; [5] averiguação e [6] autenticação. As dinâmicas de jogo presentes no Divertix são o Progresso e a Narrativa, que se desenvolve no cenário de uma revista, em que o usuário é convidado a utilizar habilidades referentes à Estatística, como ler e interpretar gráficos e tabela, relacionar texto e gráfico e construir gráficos. A proposta tem como público-alvo estudantes do 5° ano do Ensino Fundamental e foi desenvolvido para explorar, preferencialmente, a aprendizagem de habilidades da área de Matemática, pertencentes às unidades temáticas de Probabilidade e Estatística e de Números da BNCC. Dentre as mecânicas no RED que contribuem para atingir/explorar as progressões e a narrativa, pode-se citar a avaliação (*feedback*), a chance e os desafios. A interface do RED ainda conta com componentes como: conquistas, níveis, conteúdos desbloqueáveis e tempo finito.

Palavras-chave: Estatística. Recurso Educacional Digital. Gamificação.

[1] Professora na Universidade Federal do Ceará e no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - juscileide@virtual.ufc.br

[2] UFC - Universidade Federal do Ceará - fatimasouza@virtual.ufc.br

[3] Centro Universitário Unifanor|Wyden - marcia@virtual.ufc.br; marcia.medeiros@unifanor.edu.br

[4] Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e pesquisadora do Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem (PROATIVA/UFC) - joycedssousa@gmail.com

[5] Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e pesquisadora do Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem (PROATIVA/UFC) - lidyamont@gmail.com

[6] Professor na Universidade Federal do Ceará e no Programa de Pós-graduação em Educação da UFC - aires@virtual.ufc.br

1. Introdução

Cotidianamente, as pessoas têm contato com dados estatísticos por meio de jornais, revistas, sites, *blogs*, entre outros. As grandes quantidades de dados dispostos e apontados em tabelas e gráficos difundidos pelos diversos meios de comunicação mostram a relevância do conhecimento estatístico para a percepção do mundo. A interpretação e a análise de informações veiculadas sob a forma de estatísticas, possibilitam previsões de situações, escolhas de amostras, tomadas de decisões e uma atuação mais crítica e consciente na sociedade. Nesse sentido, é imprescindível que estudantes aprendam em sala de aula a compreender e a interpretar os conceitos estatísticos, mobilizando suas diferentes representações, visto que o conhecimento estatístico fornece habilidades para que possam se tornar cidadãos mais críticos e assim consigam avaliar, opinar e argumentar estatisticamente, relacionando dados e contextos (GAL, 2002).

No cenário educacional brasileiro, a Estatística ganha força a partir da implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática, que a ressalta em um dos cinco blocos de conteúdos, o Tratamento da Informação (BRASIL, 1997). Pensando em anos iniciais do Ensino Fundamental, ou seja, primeiros e segundos ciclos, de acordo com a nomenclatura adotada pelos PCN, este bloco enfatizava, essencialmente, o trabalho com leitura de gráficos e tabelas simples e de dupla entrada. Com a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a Estatística recebe mudanças ainda mais significativas, com habilidades incluídas na unidade temática Probabilidade e Estatística. Ela estabelece como essencial o desenvolvimento de habilidades relacionadas à coleta, à organização, à representação, à interpretação, à construção e à análise de dados em variados contextos, atrelando a estas, a capacidade do aluno de fazer julgamentos fundamentados e tomar decisões adequadas (BRASIL, 2017).

Apesar da Estatística ser indicada a fazer parte do currículo escolar, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, seu ensino muitas vezes é colocado no final do ano escolar, ou ainda, desconsiderado, sendo prejudicado pela falta de tempo ou a falta de entendimento da sua real importância para a escolaridade e desenvolvimento do aluno (LOPES, 2010).

A população brasileira de uma maneira geral, apresenta dificuldades relacionadas com a compreensão de dados. Sobre isso, o Indicador Nacional de Alfabetização Funcional

(INAF), em pesquisa mais recente realizada com a população adulta do Brasil com idade de 15 a 64 anos, revelou que cerca de 30% dos investigados estão abaixo da proficiência elementar, o que significa que não são capazes de comparar ou relacionar "informações numéricas ou textuais expressas em gráficos ou tabelas simples, envolvendo situações de contexto cotidiano doméstico ou social; sendo considerados, segundo a classificação da pesquisa, como analfabetos funcionais (INAF, 2018, p. 21). A pesquisa do Inaf (2018, p. 21) também constata que apenas 12% são proficientes, sendo, portanto, capazes de interpretar "tabelas e gráficos envolvendo mais de duas variáveis, compreendendo elementos que caracterizam certos modos de representação de informação quantitativa (escolha do intervalo, escala, sistema de medidas ou padrões de comparação)".

Por outro lado, os resultados de avaliações externas como do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) apontam que estudantes da Educação Básica possuem dificuldades em conceitos elementares da matemática. Considerando os estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, os resultados apontam nível 4, de acordo com a escala de proficiência que vai de 0 a 10,possuem aprendizagem em conteúdos básicos (BRASIL, 2017). No tocante aos conteúdos relacionados à Estatística, isso se reflete nas capacidades de: reconhecer o maior valor em uma tabela cujos dados possuem até oito ordens; localizar um dado em tabelas de dupla entrada. Ademais, somente 15,52% dos estudantes do 5º ano estão no nível apontado como adequado.

As dificuldades dos alunos e da população adulta em assimilar os conceitos estatísticos e sua aplicabilidade em situações corriqueiras têm levado os pesquisadores em Educação Matemática a desenvolver metodologias e ferramentas que possibilitem o desenvolvimento e aprimoramento dos conceitos dessa área do conhecimento. Uma das possibilidades é a utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). Tendo em vista a crescente expansão das TDIC, evidencia-se a aplicação desses artefatos em sala de aula como potencial para a construção de conteúdos curriculares, em especial os conceitos estatísticos (CASTRO, 2012; CASTRO; CASTRO-FILHO, 2015).

O potencial das TDIC foi relatado no trabalho de Castro e Castro-Filho (2015) que observou o desenvolvimento do pensamento estatístico[7], a partir de um processo investigativo realizado em quatro etapas: planejamento, coleta de dados, organização de dados e publicação da notícia. As TDIC foram utilizadas em todas as etapas e possibilitaram a compreensão do processo de coleta de dados, de classificação, de escolha da amostra, do cruzamento de variáveis e da indicação do tipo de gráfico.

Em pesquisa realizada por Castro (2012) foram planejadas um conjunto de atividades baseadas no uso de RED e de um *blog*[8] a fim de verificar como o uso das TDIC pode contribuir com a aprendizagem de conceitos relacionados ao Tratamento da Informação, como a construção e a interpretação de gráficos de barras e de setores. A pesquisa foi realizada em uma escola pública municipal, participante do Projeto Um Computador por Aluno - UCA, com uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, com 26 alunos. Dentre os resultados, a pesquisadora apresenta evidências das contribuições das tecnologias, como:

> a) Representar as informações de situações-problema e situações reais em gráficos construídos com rapidez e facilidade;
> b) Visualizar e simular diferentes situações com rapidez, permitindo ao aluno compreender as relações existentes entre a frequência, a categoria e o todo, por exemplo;
> c) Tratar a informação, desde a coleta de dados à comunicação dos resultados;
> d) Trabalhar com situações reais e com contextos investigativos em atividades colaborativas, envolvendo a produção de dados e informações;
> e) Explorar os dados produzidos em contextos investigativos, verificando os dados a partir de diversas representações, permitindo que os estudantes focassem a interpretação e os conceitos (CASTRO, 2012, p.154).

Considerando o potencial das TDIC para o trabalho de Estatística e a pouca disponibilização de RED que abordem as habilidades previstas pela BNCC para esta unidade temática, o objetivo deste trabalho é apresentar e detalhar o processo de produção, bem como analisar o Recurso Educacional Digital (RED) Divertix, considerando o seu potencial pedagógico e os elementos de gamificação presentes para a exploração de conceitos estatísticos.

---

[7] Pensamento estatístico é o "ato de pensar e fazer predições sobre o processo investigativo, inferindo os resultados a partir das mudanças no processo, desde a definição da amostra até a representação dos resultados" (CASTRO; CASTRO-FILHO, 2015. p. 873).

[8] http://1mundodeinformacoes.blogspot.com/search/label/Escola%20Monteiro%20Lobato

Esse artigo está dividido em cinco seções: as reflexões introdutórias, já apresentadas, a fundamentação teórica que apresenta e discute elementos de gamificação, a metodologia que traz o processo de produção, desenvolvimento e análise do RED, seguidas das considerações finais.

2. Gamificação em Recursos Educacionais Digitais

O termo Gamificação, cunhado por Nick Pelling em 2002, a princípio dizia respeito aos conceitos e mecânicas do mundo dos *games* que poderiam ser aplicadas ao contexto do mundo real e motivar as pessoas a resolverem problemas. Esse termo ganhou força a partir de 2010 quando as empresas decidiram criar sistemas de conquistas e recompensas e os empresários enxergaram a oportunidade de usar as ideias dos *games* de forma a criar uma interação maior entre seus serviços e consumidores.

Um exemplo de gamificação promovida por empresas é o aplicativo *Nike+ Running,* que ajuda o usuário no acompanhamento e comparação de seu desempenho com os de outros usuários, além de parabenizar e comemorar realizações. O aplicativo fornece informações detalhadas, como: o número de passos dados, as calorias que foram queimadas, a distância e o tempo da atividade; possibilitando que o usuário indique, por exemplo, o tipo de corrida que será realizada (corridas básicas, corridas por tempo, corridas por distância e até atividades em locais fechados), para que a avaliação do desempenho seja dada a partir da atividade desenvolvida. O aplicativa ajuda na motivação do círculo social do jogador a obter uma vida mais saudável, mas também tem favorecido o aumento das vendas de material esportivo da empresa (BUNCHBALL INC., 2010).

Há aplicativos, como o *Waze*, que podem ser usados para melhorar a qualidade e a rapidez das informações recebidas pelas pessoas, ajudando na sua localização e diminuindo o tempo no trânsito. O *Waze* é um aplicativo de GPS[9] que informa o melhor trajeto entre dois endereços, considerando engarrafamentos, acidentes, radares, etc (WAZE, 2019). O sistema gamificado do aplicativo fornece pontos e *ranking*, promovendo uma competição social, como forma de estimular que os usuários divulguem informações, como: tempo percorrido

[9] *Global Positioning System*, ou seja, Sistema de Posicionamento Global.

em trajetos, vias obstruídas ou interditadas, acidentes, ruas novas, radares. A disponibilização e o acesso a estas informações, em tempo real, contribuem para a melhoria do trânsito.

Existem ainda muitos aplicativos ou ambientes educacionais voltados para a Educação e que utilizam mecânicas de jogos, como: *Khan Academy*[10], Passei Direto[11] e Duolingo. O Duolingo, por exemplo, tem sido utilizado por muitas pessoas para a aprendizagem de idiomas (DUOLINGO, 2019). Ele oferece atividades de leitura (*reading*), de escrita (*writing*), de fala (*speaking*) e de compreensão (*listening*) no idioma escolhido. Dentre os elementos de jogos presentes no Duolingo, pode-se citar: a utilização de vidas; o sistema de pontuação que define a progressão do nível do usuário e a classificação em um *ranking*; as medalhas e a personalização.

No cenário educacional, o uso de elementos de jogos tem sido apontado como relevante, devido a sua capacidade de envolver, engajar e motivar os estudantes, podendo tornar propostas mais atrativas, produtivas e eficientes (SILVA; SALES; CASTRO, 2019; TOLOMEI, 2017; WERBACH; HUNTER, 2012; DETERDING et al., 2011).

De acordo com Alves, Minho e Diniz (2014, p. 76): "A gamificação se constitui na utilização da mecânica dos games em cenários *non games*, criando espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e entretenimento". Neste sentido, ressalta-se que a gamificação não está relacionada somente às atividades envolvendo jogos digitais, mas atividades/ações planejadas para explorar as vantagens em relação a psicologia humana, que estes elementos podem proporcionar, como a motivação (COSTA; MARCHIORE, 2016).

Werbach e Hunter (2012) especificam como categorias aplicáveis aos estudos e desenvolvimento da gamificação, os elementos de jogos: dinâmicas, mecânicas e componentes. Segundo os autores, a ordem destas mecânicas é importante para garantir a interlocução entre elas, de modo que as mecânicas, por exemplo, possam estar relacionadas com as dinâmicas e os os componentes com as mecânicas.

Os elementos de jogos classificados como Dinâmicas, consistem em: [1] Emoções - relacionadas ao reforço emocional que mantém as pessoas jogando; [2] Narrativas - história contada pelo jogo; [3] Progressão - percepção do avanço dentro do jogo; [4] Relacionamentos - relação do usuário com amigos, companheiros e/ou adversários e [5] Restrições - liberdade do usuário no jogo (WERBACH; HUNTER, 2012). Deste modo, as dinâmicas "representam

[10] https://pt.khanacademy.org/
[11] https://www.passeidireto.com/

as interações entre o jogador e as mecânicas de jogo e compõem os aspectos do quadro geral de uma gamificação" (COSTA; MARCHIORE, 2016, p. 48).

As mecânicas são elementos mais específicos do que as dinâmicas e contribuem para atingir/explorar uma ou mais dinâmicas do jogo. Pode-se citar como exemplos: aquisição de recursos, avaliação (*feedback*), chance, cooperação e competição, desafios (WERBACH; HUNTER, 2012).

Os componentes são elementos ainda mais específicos do que as mecânicas e do que as dinâmicas, podendo ser visualizados de forma mais concreta na interface de um jogo. Werbach e Hunter (2012) apresentam como exemplo de componentes: avatar, bens virtuais, *boss*, coleções, combate, conquistas, conteúdos desbloqueáveis, emblemas/medalhas, gráfico social, missão, níveis, pontos, presentes, *ranking* e *times.*

Deterding et al., (2011) indicam o tempo finito, ou seja, o uso de um temporizador, como um componente de elementos de jogos, o que pode favorecer a motivação na execução da tarefa proposta.

A utilização de mecânicas de *games* têm sido estudadas, a fim de compreender o seu potencial na Educação. Dentre o conjunto de elementos de jogos, Tolomei (2017) apresenta: a pontuação, os níveis, o *ranking*, as medalhas, as conquistas, os desafios e as missões; como elementos que buscam elevar a motivação e engajamento dos alunos. Além dos mencionados, ressalta ainda o *feedback* e os erros. Sendo este último essencial, pois é uma oportunidade de refazer e buscar novas maneiras de resolução de um mesmo problema.

O trabalho de Costa e Marchiore (2016) apresenta uma matriz de referência para aplicações de gamificação a partir da sistematização de elementos de jogos e da compreensão de sua utilização, considerando segmentos/áreas de aplicação da gamificação. Os resultados da pesquisa mostram que a combinação entre componentes, mecânicas e dinâmicas acontecem de formas distintas, a depender do segmento/área a ser empregado. Um exemplo explorado para esta conclusão foi o uso da dinâmica de narrativas, pelo segmento/área de Educação e treinamento.

Costa e Marchiore (2016) explicam que a narrativa é uma dinâmica que pode promover motivação e engajamento no processo de ensino e de aprendizagem, pois atuam na percepção do usuário. Neste sentido, é ressaltado na pesquisa que é necessário considerar aspectos lúdicos e de experiência sensorial característicos do engajamento, como forma de modificar a forma como o usuário se envolve com o jogo.

Considerando as discussões aqui levantadas, compreende-se o potencial da exploração de elementos de gamificação em atividades escolares, uma vez que é comum as escolas adotarem modelos de ensino em que os estudantes permanecem estáticos e apáticos, "fazendo atividades/tarefas por longo período de tempo, repetindo sempre o ciclo aulas-exercícios-testes, o que nem sempre é prazeroso" (SILVA; SALES; CASTRO, 2019; p. e20180309-1). Neste contexto, se faz cada vez mais necessário buscar alternativas pedagógicas que motivem e engajem os estudantes nas atividades. É preciso ainda considerar que os estudantes vivem em um mundo contemporâneo, cercado de tecnologias digitais. Assim é necessário planejar e desenhar atividades educativas interativas e que tenham objetivos pedagógicos claros e bem definidos.

Tendo em vista que os jogos, de forma geral, propõem desafios que instigam e geram interatividade e engajamento, despertando o interesse dos estudantes, o Divertix foi desenvolvido com atividades que englobam elementos de jogos, o que o torna um recurso didático que pode ser usado de forma estratégica nas escolas, podendo ser aliado ao projeto pedagógico, para alcançar resultados de excelência. A seguir apresenta-se os procedimentos metodológicos utilizados nesta pesquisa, que estão atrelados ao processo de desenvolvimento do RED.

3.Processo de Desenvolvimento do RED Divertix

O RED Divertix foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar formado por graduandos de Matemática e de Sistemas e Mídias Digitais, mestrandos em Educação, professores da graduação e pós-graduação, bem como profissionais das áreas de *design* e de programação, todos vinculados ao Grupo Mídias Digitais na Educação (MIDE). Os integrantes constituíram duas equipes, as quais trabalhavam simultaneamente.

A primeira equipe, denominada equipe pedagógica, ficou responsável pela definição e exploração das habilidades, criação dos contextos, atividades, textos, narrativas, incorporação de estratégias de engajamento e motivação através da inserção dos elementos de gamificação e navegabilidade entre as telas, além dos conceitos matemáticos aos *feedbacks* de interação com o usuário.

A segunda equipe, denominada equipe técnica, ficou encarregada das proposições de elementos gráficos, sonoros, fluidez das interações através da criação de protótipos e ferramentas de programação.

Para uma melhor organização, os trabalhos desenvolvidos pelas equipes pedagógica e técnica, foram organizados em um processo de desenvolvimento composto por 6 etapas, organizadas conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Processo de Desenvolvimento Divertix

Fonte: autores.

A primeira etapa foi chamada de Ideação. Durante essa etapa foram definidos os aspectos centrais do RED Divertix, tais como seus objetivos pedagógicos; conteúdos e habilidades a serem contemplados, de acordo com a BNCC; breve descrição do recurso e público-alvo que deveria atingir. No que tange aos aspectos da gamificação, o foco consistiu em analisar quais elementos de jogos poderiam potencializar o interesse do usuário pela temática abordada. Foram exploradas, por exemplo, os desafios, a temporização como forma de injetar dinamismo ao recurso, bonificações e os *feedbacks* instantâneos. Finalizada a etapa de ideação, segue-se para a segunda etapa, que é responsável por condensar todo o conteúdo em sessões que viabilizem a interação dos usuários.

A segunda etapa, denominada de Organização, é responsável pela estruturação do RED a ser desenvolvido. Tem o intuito de definir aspectos relacionados à representatividade,

à contextualização e à seleção dos elementos de gamificação a serem incorporados no projeto de desenvolvimento para se atingir objetivos específicos.

Na terceira etapa, designada de Projeto/modelagem, buscou-se projetar/modelar sequências de navegabilidade, elementos de interação e gamificação. No que se refere aos elementos de jogo relacionados com a mecânica, definiu-se o uso de *feedback* visual e textual. O *feedback* visual era fornecido para que o usuário tivesse informação sobre que ação tomar e o *feedback* textual informava o resultado de uma ação executada. Além disso, fez-se uso da mecânica que envolve os desafios/missões que o usuário teria de cumprir no intuito de conquistar pistas. Nesta etapa, também foram considerados componentes como elementos responsáveis por informar o prazo que o usuário teria para realizar as atividades e consequentemente publicar a revista (temporizador), juntamente com a possibilidade de refletir sobre a execução das mesmas.

Finalizada a terceira etapa, iniciou-se a quarta etapa, denominada de implementação. Esta, por sua vez, teve o intuito de produzir um executável. Na etapa de implementação, três linguagens principais foram utilizadas, sendo estas o HTML5 (marcação), *JavaScript* (programação) e CSS (estilo). Foi utilizado como *framework* para desenvolvimento o AngularJS, mais especificamente o modelo *angular-webpack-config*, que facilitou a programação ao dividi-la em estados bem definidos. Ainda com relação ao desenvolvimento, foi utilizado também o SASS, uma linguagem que pré-processa o CSS, ajudando na organização do estilo e diminuindo o tamanho dos arquivos que eram modificados durante o desenvolvimento, ao passo que os reunia quando partiam para a produção. Feito isso, segue-se para a quinta etapa, denominada de averiguação.

A etapa de averiguação também pode ser chamada de verificação, pois nela se verifica se os objetivos definidos no início desse processo são atendidos através da sequência de navegabilidade, dos elementos de interação além dos elementos de gamificação com sua capacidade de engajamento e motivação.

Por fim, a sexta e última etapa, denominada de autenticação, corresponde a etapa de validação, que nada mais é que avaliar junto aos usuários finais se os objetivos pedagógicos foram atingidos da forma como foi projetado ou seja, se de fato o RED auxilia a compreensão dos conceitos estatísticos abordados.

Considerando todas as etapas do processo, até então apresentadas, o processo de produção do RED Divertix encontra-se na sexta etapa. Como forma de visualizar e compreender as potencialidades do Divertix, a seção seguinte apresenta e analisa os elementos pedagógicos e de gamificação presentes no referido RED.

4. O RED Divertix

O Divertix[12] é um RED interdisciplinar destinado para estudantes do 5° ano do Ensino Fundamental. Ele foi desenvolvido para explorar, preferencialmente, a aprendizagem de habilidades da área de Matemática, pertencentes às unidades temáticas de Probabilidade e Estatística e de Números da BNCC. Além disso, também contempla habilidades da área de Língua Portuguesa, conforme pode-se observar no quadro 1.

Quadro 1 - Habilidades de Matemática e Língua Portuguesa de acordo com a BNCC

Habilidades	**Descrição das habilidades de Matemática**
EF05MA07	Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com números naturais e com números racionais, cuja representação decimal seja finita, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.
EF05MA08	Resolver e elaborar problemas de multiplicação e divisão com números naturais e com números racionais cuja representação decimal é finita (com multiplicador natural e divisor natural e diferente de zero), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.
EF05MA24	Interpretar dados estatísticos apresentados em textos, tabelas e gráficos (colunas ou linhas), referentes a outras áreas do conhecimento ou a outros contextos, como saúde e trânsito, e produzir textos com o objetivo de sintetizar conclusões.
Habilidades	**Descrição das habilidades de Língua Portuguesa**
EF15LP18	Relacionar texto com ilustrações e outros recursos gráficos
EF05LP23	Comparar informações apresentadas em gráficos ou tabelas.

Fonte: BNCC.

[12] O RED está disponível em: https://mide-divertix.netlify.com. Para acessar o vídeo de demonstração do Divertix, basta acessar: https://www.youtube.com/watch?v=Ns4hh7aOe2s

O RED pode ser classificado como interdisciplinar em relação à área de linguagens, pois aborda em suas atividades, situações nas quais oportuniza-se o desenvolvimento de habilidades na leitura de diversas representações semióticas como textos, imagens e gráficos. Como forma de explorar as habilidades propostas e o engajamento do usuário, o RED foi desenvolvido dentro de uma estrutura linear composta pelas etapas de revisão, redação e *designer,* possibilitando ao usuário vivenciar papéis diferentes na produção de uma revista digital.

A narrativa insere o usuário na rotina de produção de uma revista fictícia e depois o surpreende com um mistério que requisita algumas de suas habilidades em Estatística para ser solucionado. A revista está localizada em um prédio que é invadido por um vilão desconhecido, um dia antes da data de publicação de mais uma edição. Para prejudicar a publicação da revista Divertix, o vilão deletou e trocou informações de algumas matérias que estariam nessa edição. Nesse contexto, o jogador é convidado a restaurar as matérias da revista, de modo que a edição seja publicada a tempo, além de descobrir pistas que revelem a identidade do invasor. Para resolver esse desafio, o jogador deverá cumprir três atividades.

Cada uma delas corresponde, respectivamente, às funções de revisor, redator e *designer*, funções normalmente executadas em uma revista, como citado anteriormente. Cada atividade tem um personagem-guia distinto que desempenha, respectivamente, alguma das funções citadas. As atividades são realizadas por andar-setor do prédio.

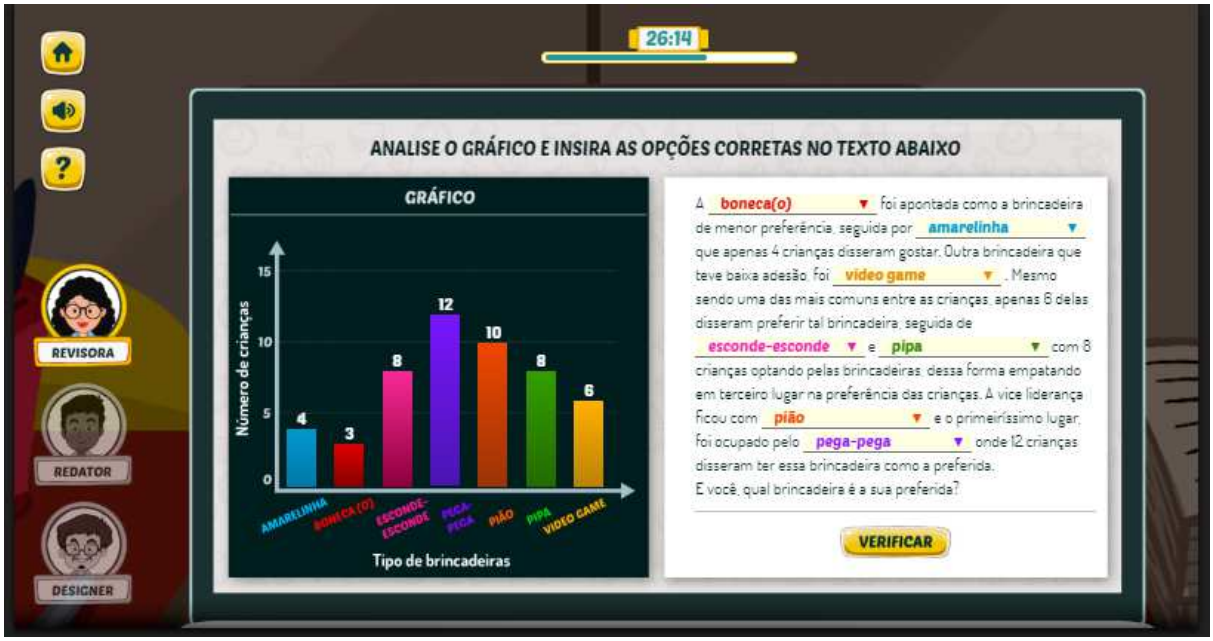
Após a leitura, o jogador é notificado que possui quarenta minutos para terminar todas as atividades e publicar a revista a tempo. O tempo limite ou a temporização pode ser classificada como um componente dos elementos de jogos. A delimitação do tempo pode ser considerada uma estratégia de motivação e imersão para que os jogadores compreendam a urgência de entregar a revista no prazo (DETERDING, et al., 2011).

A primeira atividade é guiada por uma revisora e possui como cenário o setor de revisão. Após uma breve explicação da função do revisor dada pela personagem, ela explica que uma das matérias precisa da habilidade do revisor para ser recuperada, pois a mesma teve suas informações trocadas pelo invasor.

Nesse contexto, o RED apresenta o texto de uma das matérias ao usuário (jogador) e o convida a verificar, com base no gráfico, se as informações contidas no texto estão corretas. A atividade consiste em analisar os dados da pesquisa, ou seja, os votos das crianças em cada

brincadeira, apresentados em um gráfico de colunas, e comparar com o texto que explica os valores que cada coluna representa (Figura 2).

Figura 2 - Atividade da Revisora



Fonte: Tela do RED Divertix.

Analisando o gráfico (Figura 2), o jogador deverá indicar no texto a brincadeira a qual o dado numérico se refere, pois, eventualmente, algumas brincadeiras estarão indicadas no local incorreto do texto, resultado do trabalho do vilão. São exploradas, neste contexto, as habilidades EF05MA24 e EF15LP18, de acordo com a BNCC (BRASIL, 2017).

A quantidade de votos relacionada a cada coluna é inserida de maneira randômica. Assim, quando o usuário jogar novamente terá que indicar novas respostas para cada campo a ser preenchido. Após a finalização da atividade de revisão, o jogador recupera uma parte da matéria e recebe, pelo desafio realizado, uma pista da identidade do vilão.

O próximo passo é subir para o segundo andar e realizar a atividade do Redator, em que é apresentada uma matéria sobre as frutas preferidas pelas crianças. Tal ação é sinalizada

através do *feedback* visual e textual, em que o jogador é informado que ele precisa clicar no elevador para seguir para o próximo desafio.

A Figura 3 mostra a interface da atividade do Redator. em que é possível visualizar um gráfico e um texto. Diferente da atividade anterior, o texto terá campos em branco que deverão ser preenchidos com os nomes das frutas que aparecem no gráfico.

Figura 3 - Atividade do Redator

Fonte: Tela do RED Divertix.

Para a realização da atividade o jogador deve verificar, conforme os termos presentes no texto e os dados do gráfico, quais informações preenchem as lacunas corretamente. Caso o usuário verifique que os dados de algumas lacunas não estão compatíveis com o gráfico, ele poderá modificar as lacunas a qualquer momento, até encontrar a resposta correta.

Ainda que o foco da atividade seja o trabalho com gráfico e, portanto, a exploração da habilidade EF05MA24, verifica-se a presença das ideias de juntar quantidades - EF05MA07 e de comparação multiplicativa, com a existência de relações como dobro e terça-parte, visualizadas nas habilidades EF05MA08 (BRASIL, 2017).

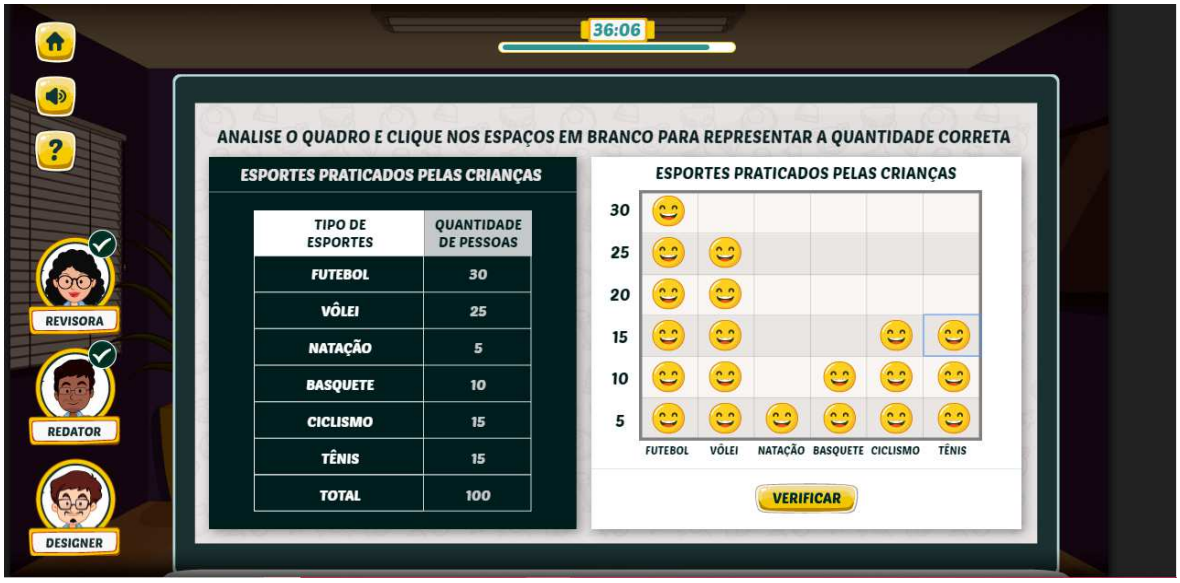
Ao finalizar a atividade do revisor, o jogador recupera mais uma parte da matéria e recebe, por mais um desafio cumprido, uma segunda pista da identidade do vilão. A pista obtida ao final de cada atividade é um componente presente em jogos, que pode ser

denominado como recompensa, pois é recebida após a realização de atividades específicas (WERBACH; HUNTER, 2012).

Outro componente presente no Divertix são os conteúdos desbloqueáveis, já que o jogo acontece de forma linear e o usuário só pode desbloquear e acessar o andar (2° e 3° andares) e assumir cada uma das funções (revisora, editor e *designer*) se fizer corretamente cada uma das atividades,

Subindo mais um andar (3º andar), o jogador iniciará a atividade do *Designer*. Nessa atividade, o usuário será apresentado a uma matéria sobre esportes, cujos resultados estão representados em um quadro que mostra alguns esportes e a quantidade de crianças que os praticam (Figura 4).

Figura 4 - Atividade do Designer



Fonte: Tela do RED Divertix.

A Figura 4 mostra a interface da atividade do *designer,* em que é possível visualizar uma tabela e um gráfico a ser preenchido. Para concluir a atividade, o jogador deverá compor um gráfico de acordo com os dados fornecidos na tabela. Para isso, precisará analisar os tipos de esportes e as quantidades de votos, clicando na quantidade correspondente no espaço destinado ao gráfico. Ao final, o usuário terá criado um pictograma baseado nos dados do quadro. Esta atividade explora as habilidades EF15LP18 EF05LP23, de acordo com a BNCC (BRASIL, 2017).

Ao final desta atividade, o usuário recebe a última pista, ou seja, mais uma recompensa, por mais um desafio executado. Com a finalização das atividades, todas as pistas adquiridas ao longo das atividades são processadas e uma animação revela a identidade do invasor.

Em todas as telas de animação do jogo estão presentes o botão pular para que o jogador que já conhece a narrativa possa seguir rapidamente para as fases. O botão com símbolo de interrogação contém orientações para ajudar na realização da atividade.

Junto com o RED Divertix é disponibilizado um documento de orientação ao professor, o guia do professor[13]. Este documento tem o objetivo de ajudar o professor a mediar a utilização do RED Divertix em práticas escolares. Para isso, são apresentadas informações sobre as dificuldades que os estudantes apresentam com a Estatística, os objetivos e habilidades que podem ser exploradas com o RED, a descrição do jogo, assim como, sugestões de atividades que podem ser realizadas antes do uso do RED e durante sua utilização.

O Divertix é um RED que foi projetado e desenvolvido com o intuito de utilizar a gamificação como estratégia para colocar em prática as habilidades em Estatística dos usuários. Isso tudo combinado a uma aula mais dinâmica, em que os estudantes poderão compreender que a estatística está presente no seu dia a dia.

5. Considerações Finais

No cenário educacional brasileiro, é indispensável o ensino da Estatística. Ela é indicada a fazer parte do currículo escolar, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Sua relevância foi destacada a partir da implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática e recebeu mudanças ainda mais significativas com a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Mesmo assim, grande parte dos estudantes apresenta dificuldades concernentes à compreensão de dados e informações numéricas ou textuais expressas em gráficos ou tabelas. Essa limitação se deve, possivelmente, porque muitas vezes os conceitos estatísticos são postergados, colocados no final do ano escolar, ou ainda, desconsiderados, sendo prejudicado pela falta de tempo ou a falta de entendimento da sua real importância para a escolaridade do aluno e desenvolvimento cidadão do aluno.

[13] Disponível em: https://guia-divertix.netlify.com/

Tais dificuldades em assimilar os conceitos estatísticos e sua aplicabilidade em situações corriqueiras têm levado pesquisadores em Educação Matemática a desenvolver metodologias e ferramentas que possibilitam fortalecer e aprimorar técnicas e conceitos que suscitam e incentivam um melhor entendimento e aprendizagem dessa área do conhecimento, o que o fazemos através da utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) para a produção de material de qualidade para o ensino.

Pensando nisso, e considerando o potencial que o uso das TDIC pode ter sob a aprendizagem dos estudantes, associado a estratégia de gamificação que o RED Divertix foi desenvolvido, o foco do RED Divertix é auxiliar o professor a desenvolver em seus alunos as habilidades referentes à Estatística, e fazê-lo de forma que os alunos se engajem ludicamente e a aprendizagem se torne mais prazerosa e efetiva. Com sua narrativa divertida, o Divertix pretende ser um elemento colaborador, coadjuvante no ensino e aprendizagem da Estatística no Ensino Fundamental.

O próximo passo, após o desenvolvimento do RED, será validá-lo com professores e alunos. A validação será realizada com professores através de um curso de formação que está sendo planejado e será ofertado aos professores da rede pública de ensino. Como decorrência dessa formação, acreditamos poder obter dados e insumos que viabilizarão atualizações e melhores versões deste e de outros RED.

5. Referências

ALVES, Lynn Rosalina Gama; MINHO, Marcelle Rose da Silva; DINIZ, Marcelo Vera Cruz. Gamificação: diálogos com a educação. In Fadel, Luciane Maria et al. (Org.). **Gamificação na Educação.** São Paulo, Pimenta Cultural, 2014, p. 74-97.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática** (1º e 2º ciclos do ensino fundamental). v. 3. Brasília: MEC, 1997.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, Brasília, DF, 2017. Disponível em: basenacionalcomum.mec.gov.br. Acesso em: 24 mar. de 2019.

BUNCHBALL INC. **Gamification 101**: an introduction to the use of game dynamics to influence behavior. 2010. Disponível em: <http://jndglobal.com/wp-content/uploads/2011/05/gamification1011.pd>f. Acesso em: 24 out. 2019.

CASTRO, Juscileide Braga de. **O uso de objetos de aprendizagem para a construção e compreensão de gráficos estatísticos.** Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Educação Brasileira, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

CASTRO, Juscileide Braga de; CASTRO-FILHO, José Aires de. Desenvolvimento do Pensamento Estatístico com suporte Computacional. **Educação Matemática Pesquisa** (online), v. 17, p. 870-896, 2015. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/24999> Acesso em: 24 ago. de 2019.

COSTA, Amanda Cristina Santos; MARCHIORI, Patricia Zeni. Gamificação, elementos de jogos e estratégia: uma matriz de referência. **R. Ci. Inf. e Doc.**, Ribeirão Preto, v. 6, n. 2, p. 44-65, set. 2015/fev. 2016. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/incid/article/download/89912/103928/ >Acesso em: 14 out. 2019.

DETERDING, S; DIXON, D; KHALEX, R; NACKE, L; **From Game Design Elements to Gamefulness**: Defining 'Gamification, MindTrek'11, ACM, September 2011, 2-4. DUOLINGO. Site Oficial. 2019. Disponível em: <https://www.duolingo.com/> . Acesso em: 24 out. 2019.

GAL, I.; Adult statistical literacy meanings, components, responsabilities. **International Statistical Review**, The Hague, v.70, n. 1, p. 1-25, 2002.

INAF. **Inaf Brasil 2018**: resultados preliminares. Instituto Paulo Montenegro em parceria com a ONG Ação Educativa, 2018. Disponível em:< https://drive.google.com/file/d/1ez-6jrlrRRUm9JJ3MkwxEUffltjCTEI6/view>. Acesso em: 21 abr. de 2019.

LOPES, Celi. **A educação estatística no currículo de matemática: um ensaio teórico**. Reunião anual da Anped, 2010.

SILVA, João Batista da; SALES, Gilvandenys Leite; CASTRO, Juscileide Braga de. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. **Revista. Brasileira Ensino Física**, São Paulo , v. 41, n. 4, e20180309, 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172019000400502&lng=en&nrm=is>. Acesso em: 19 out. 2019.

TOLOMEI, Bianca Vargas. **A Gamificação como Estratégia de Engajamento e Motivação na Educação.** Revista EaD em Foco, 7 (2), 2017, p. 145–156. Disponível em: <http://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/440>. Acesso em: 19 out. 2019.

WAZE. Site Oficial. 2019. Disponível em: <https://www.waze.com/pt-BR>. Acesso em: 24 out. 2019.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the win**: how game thinking can revolutionize your business. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.

Recebido em Novembro 2019

Aprovado em Novembro 2019