

JOGOS DIDÁTICOS DIGITAIS NO ENSINO DE IMUNOLOGIA

JUEGOS DIDÁCTICOS DIGITALES EN LA ENSEÑANZA DE INMUNOLOGÍA

Deise da Silva Carvalho

Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais (IF Sudeste MG)
deisesilvacarvalho94@gmail.com

Débora Imaculada Nogueira Barbosa

Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais (IF Sudeste MG)
deborabarbosaa89@gmail.com

Ricardo Salviano dos Santos

Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais (IF Sudeste MG)
ricardo.salviano@ifsudestemg.edu.br

RESUMO

Jogos Didáticos são ferramentas utilizadas na educação com objetivo de alcançar a motivação e engajamento dos alunos. Assim, o objetivo deste trabalho foi elaborar jogos didáticos digitais como ferramenta para revisão e fixação do conteúdo trabalhado no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Imunologia. A criação dos *games* foi realizada através da plataforma *Wordwall®*. Foram obtidos sete jogos, abordando diferentes temas da Imunologia, produzidos em diferentes modalidades. Concluiu-se que a utilização destes jogos no ensino de Imunologia pode trazer inúmeros benefícios para os docentes e discentes, possibilitando aprendizagens significativas, estimulando o raciocínio, habilidades, interesse, criatividade, pensamento reflexivo e autonomia.

Palavras-chave: ensino de biologia; gamificação; metodologias ativas.

Eixo temático: 2. Estratégias, materiais e recursos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia.

Modalidade: Elaboração de jogos educativos.

RESUMEN

Los Juegos Didáticos son herramientas utilizadas en educación con el objetivo de lograr la motivación y el compromiso de los estudiantes. Así, el objetivo de este trabajo fue desarrollar juegos didáticos digitales como herramienta de revisión y fijación de los contenidos trabajados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Inmunología. Los juegos fueron creados utilizando la plataforma *Wordwall®*. Se obtuvieron siete juegos, que abarcan diferentes temas de Inmunología, producidos en diferentes modalidades. Se concluyó que el uso de estos juegos en la enseñanza de Inmunología puede traer numerosos beneficios a profesores y estudiantes, posibilitando un aprendizaje significativo, estimulando el razonamiento, las habilidades, el interés, la creatividad, el pensamiento reflexivo y la autonomía.

Palabras clave: enseñanza de la biología; gamificación; metodologías activas.

Eje temático: 2. Estrategias, materiales y recursos didácticos para la Enseñanza de las Ciencias y la Biología.

Modalidad: Desarrollo de juegos educativos.

INTRODUÇÃO

A educação é fundamental para formar bons profissionais e buscar meios para facilitar a aquisição de conhecimento pelos alunos é um mérito dos professores. No entanto, o processo de ensino e aprendizagem tem se tornado cada vez mais desafiador, tanto para docentes quanto para os estudantes. Como estratégia de ensino que pode contribuir para dinamizar uma sala de aula, pode-se destacar uma das ferramentas mais utilizadas pelos jovens na atualidade, os jogos. Dessa forma, é possível chamar a atenção dos alunos para o conteúdo que será abordado, da forma que eles gostam de interagir, ou seja, através da gamificação, por meio de jogos didáticos, ou *games* didáticos, como também podem ser chamados.

As aulas tradicionais ministradas na educação básica e até mesmo no ensino superior são marcadas por problemas relativos à falta de atenção e envolvimento dos alunos (RIBEIRO, *et al.*, 2020). Em contrapartida, a gamificação promove a aprendizagem utilizando-se de métodos não tradicionais, aliados às metodologias ativas, suprimindo as necessidades educacionais que muitas vezes não são atingidas pela utilização dos métodos tradicionais de ensino (OLIVEIRA; PIMENTEL, 2020; REBOUÇAS; MARQUES; BEZERRA, 2023).

A gamificação é definida como a utilização de jogos com o propósito de resolver problemas, melhorar processos, objetos e ambientes, com foco na motivação e engajamento de um público-alvo. Além disso, a gamificação apresenta inúmeros recursos, onde um deles, talvez o mais importante, diz respeito ao nível de engajamento atingido entre o aluno e o conteúdo abordado (SILVA *et al.*, 2014).

A tecnologia já é realidade na sala de aula, portanto, utilizar esta ferramenta em favor do professor, auxiliando e complementando os estudos é de total importância, através de animações, multimídia, softwares educativos e jogos didáticos, que ocupam papel de destaque nesta categoria (BARBOSA; AMARAL, 2021). Os estudantes da era digital

estão cada vez mais interessados em seus aparelhos celulares, e cabe ao professor deixar de insistir em apresentações intermináveis, já que apenas dificultam o aprendizado, visto que os alunos perdem o interesse nesse tipo de abordagem (ALVES, 2015).

O jogo é uma importante ferramenta para a construção do conhecimento dos sujeitos que estão envolvidos no processo da gamificação, já que visa a exploração de experiências (SILVA *et al.*, 2014). Os jogos vêm sendo utilizados em diversas áreas acadêmicas nos últimos anos, e o principal intuito dessa implementação é a busca pela motivação e engajamento dos alunos (BISSOLOTI; NOGUEIRA; PEREIRA; 2014).

O ato de associar o ensino aos jogos também reflete o fato de que, os jogos digitais que são utilizados pelos jovens da atualidade, tendem a exigir diversos mecanismos do sujeito, como concentração, dedicação e inteligência. Nesse sentido, a associação da aquisição de conhecimento aos jogos didáticos busca permitir que os alunos utilizem suas capacidades mentais através dos mecanismos impostos pelo game (BISSOLOTI; NOGUEIRA; PEREIRA; 2014), além de estimular comportamentos positivos nos estudantes (OLIVEIRA; PIMENTEL, 2020).

No estudo conduzido por Coelho *et al.*, (2022), os dados obtidos evidenciam que os principais fatores que levam à inserção da gamificação como ferramenta de ensino está relacionado ao engajamento, motivação, aprendizagem significativa, ludicidade, socialização, autonomia e ensino colaborativo. Estes dados mostram que são inúmeras as vantagens de utilização deste recurso nas salas de aula, tornando as aulas mais dinâmicas e atrativas para os alunos.

A gamificação requer um planejamento, já que no contexto educativo, apresenta características específicas, e para ser realizado de forma precisa, deve definir os objetivos, conteúdo de aprendizagem, estratégias e resultados esperados (GONÇALVES *et al.*, 2016). Além disso, os jogos devem ter regras estabelecidas, os jogadores devem aceitar as regras para atingir os objetivos do jogo, por meio da superação de obstáculos (SILVA *et al.*, 2014).

O trabalho em questão escolheu a Imunologia como foco, uma disciplina que está presente em alguns temas abordados na educação básica, apresentando maior grau de aprofundamento no ensino superior. Sabendo que essa disciplina no ensino superior

apresenta muitos conceitos abstratos e complexos (NATELE et al., 2019), os professores comumente buscam e avaliam novos recursos didáticos que possam favorecer o processo de ensino-aprendizagem dos discentes.

Neste contexto, considerando as dificuldades comumente apresentadas pelos estudantes do ensino superior na disciplina de Imunologia e a potencialidade dos Jogos Didáticos Digitais como recurso didático, objetivou-se com este trabalho a elaboração de jogos didáticos digitais como ferramenta de revisão e fixação no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Imunologia.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado como parte integrante do Projeto “Elaboração de Material Didático Transmídia para o ensino de Imunologia (Edital Nº 29/2023) do IF Sudeste MG – Barbacena. A Imunologia é uma disciplina optativa do curso presencial de Licenciatura de Ciências Biológicas do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais – IFSudeste-MG, *campus* Barbacena. O curso supracitado possui uma porcentagem da carga horária ofertada na modalidade EaD e a disciplina Imunologia é uma das disponibilizadas nesta modalidade.

A elaboração das questões para comporem os jogos didáticos digitais sobre Imunologia foi baseada nos conteúdos abordados nas videoaulas e questionários on-line de múltipla escolha utilizados na disciplina Imunologia.

A criação dos jogos didáticos digitais foi realizada utilizando a plataforma virtual Wordwall®, com o plano profissional assinado durante o período de realização do trabalho. Para cada jogo criado foi utilizado um tema diferente da Imunologia, sendo estes: “Introdução à Imunologia e Células do Sistema Imunológico”, “Imunidade Inata”, “Anticorpos”, “MHC”, “Imunidade mediada por Linfócitos T” e “Imunidade mediada por Linfócitos B”. Para cada tema, foi utilizado um modelo de jogo diferente, sendo estes: “Palavras-cruzadas”, “Encontre a combinação”, “Game Show de TV (estilo Show do Milhão®)”, “Perseguição em Labirinto (estilo PacMan®)”, “Combine os pares (estilo jogo da memória)”, “Jogo da Forca” e “Questionário Ganhe ou Perca (jogo de apostas)”. Para que os estudantes ou quaisquer outras pessoas possam acessar os games, foi gerado o link de acesso para cada jogo didático digital, no Wordwall®. Também foram criados links

de compartilhamento de recursos, de modo que o game possa ser acessado por outros assinantes da plataforma permitindo-os alteração, compartilhamento, integração em sites próprios ou google Sala de Aula, etc. Os jogos didáticos digitais foram configurados de modo que seja necessário inicialmente a identificação do jogador, para que seja liberado o acesso ao game, juntamente com as instruções para a realização destes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após o levantamento teórico a partir da visualização das videoaulas e leitura das questões dos questionários online disponibilizados na disciplina Imunologia (EAD) foi possível elaborar questões para os games com caráter objetivo, de fácil entendimento e com o principal objetivo de forma a revisar os principais conceitos envolvidos no processo de aprendizagem da Imunologia.

Foram elaborados 7 jogos didáticos digitais abordando os temas: “Introdução à Imunologia e Células do Sistema Imunológico”, “Imunidade Inata”, “Anticorpos”, “MHC”, “Imunidade mediada por Linfócitos T” e “Imunidade mediada por Linfócitos B”. É válido destacar que o conteúdo “Reconhecimento Antigênico” possui um conteúdo extenso e complexo, dessa forma, foi necessário criar dois jogos didáticos para abordar o conteúdo trabalhado no referido assunto.

O acesso aos games construídos ocorre por meio de link relativo ao jogo didático digital que se deseja jogar, podendo ser acessado tanto em computador, tablet ou smartphone, apresentando, portanto, fácil acessibilidade. Os links para acesso a cada um dos jogos criados estão disponíveis na Tabela 1.

Tabela 1 – Links para acesso ao Jogos Didáticos Digitais sobre Imunologia

Jogos didáticos digitais sobre Imunologia	Link para acesso à playlist
Game 1 – Palavras cruzadas - Introdução à Imunologia e Células do Sistema Imunológico	https://wordwall.net/play/60277/242/218
Game 2 – Encontre a Combinação – Imunidade Inata	https://wordwall.net/play/64209/188/437
Game 3 – Game Show de TV - MHC de Biologia Molecular:	https://wordwall.net/play/62453/066/843
Game 4 – Perseguição em labirinto – Anticorpos e TCR	https://wordwall.net/play/61898/878/569

Game 5 – Combine os pares – Maturação Linfocítica <https://wordwall.net/play/61899/439/540>

Game 6 – Jogo da força – Imunidade mediada por Linfócitos T <https://wordwall.net/play/64645/079/156>

Game 7 – Questionário ganhe ou perca – Imunidade mediada por Linfócitos B <https://wordwall.net/play/64211/346/136>

O Game 1 aborda o conteúdo sobre Introdução à Imunologia e Células do Sistema Imunológico. Nesse game, a modalidade escolhida foi “Palavras Cruzadas”, com 12 perguntas (Fig. 1). O aluno deve escolher uma linha ou uma coluna para que a dica da resposta apareça, e com o teclado do celular, notebook ou computador, deve digitar a resposta que considera como correta. O número de caracteres auxilia na resposta da referida pergunta, já que ela deve se encaixar de forma perfeita no espaço disponível. Se a resposta digitada pelo aluno estiver incorreta, o *game* automaticamente indica a resposta correta.

Figura 1: *Game 1:* Introdução à Imunologia e Células do Sistema Imunológico - Palavras Cruzadas.



Fonte: Autores.

O Game 2 aborda a Imunidade Inata e a modalidade escolhida foi “Encontre a combinação”, com 11 perguntas (Fig. 2). Nessa modalidade, todas as respostas das perguntas ficam visíveis, as perguntas percorrem o visor, da esquerda para a direita, de modo que o aluno deverá responder de forma correta qual a resposta correspondente à pergunta. Caso o aluno erre a resposta, o jogo continua até que ele encontre a resposta correta para todas as perguntas. O aluno possui até 10 vidas, ou seja, pode errar até 10 vezes. As perguntas percorrem o visor em uma velocidade que pode ser configurada em uma escala de 1 a 10.

Figura 2: *Game 2:* Imunidade Inata - Encontre a Combinação.



Fonte: Autores.

A modalidade escolhida para o Game 3 foi “*Game show de TV*”, onde é abordado, com 8 perguntas, o tema Complexo de Histocompatibilidade Maior - MHC (Fig. 3). Nessa modalidade existem algumas funcionalidades diferentes dos *games* anteriores, como “Pontuação x2”, onde o aluno pode escolher essa opção para dobrar a pontuação da questão, “50:50”, permitindo que metade das opções sejam eliminadas e “Tempo extra”, aumentando-se 3 minutos no tempo de resolução das questões. O aluno tem a possibilidade de escolher uma das três opções quando for responder à pergunta somente uma vez, ou seja, não é possível utilizar a opção “50:50” em duas perguntas. Se o aluno selecionar a resposta incorreta, o jogo automaticamente indica a resposta correta. Após 3 perguntas respondidas, ocorre uma rodada bônus, onde 5 cartas aparecem na tela com as opções de ganhar ou perder pontos ou aumentar a velocidade do jogo. As cartas são viradas e embaralhadas, logo em seguida, o aluno escolhe uma carta de forma aleatória. O cronômetro desse jogo ocorre em contagem regressiva de 45 segundos por questão.

Figura 3: *Game 3: MHC - Game show de TV.*



Fonte: Autores.

O Game 4 aborda o assunto Anticorpos e Receptores de Células T (TCR). Nesse jogo, a modalidade escolhida foi “*Perseguição em labirinto*” com 8 perguntas (Fig. 4). Nessa

modalidade, a pergunta é apresentada ao jogador, e utilizando as teclas de setas do computador/notebook, ou no celular utilizando as teclas que aparecem no visor, o aluno deve levar o avatar do jogo até à resposta correta, evitando os monstros, pois se o avatar se encontrar com os monstros, o aluno perde uma vida. Esta modalidade é semelhante ao clássico PacMan®. Se o aluno encaminhar o avatar à resposta incorreta, a resposta será excluída e o aluno perde uma vida. Nesse jogo, são disponibilizadas 10 vidas aos jogadores, o nível de dificuldade é configurável em um nível de 1 a 10.

Figura 4: Game 4: Reconhecimento Antigênico (Anticorpos e TCR) - Perseguição em labirinto.



Fonte: Autores.

O Game 5 aborda Reconhecimento Antigênico - Maturação Linfocítica. Nesse jogo, a modalidade escolhida foi “Combine os pares”, com 10 perguntas (Fig. 5). Nessa modalidade, as cartas são dispostas pelo jogo, metade das cartas são perguntas, e a outra metade, são respostas. As cartas são embaralhadas e o aluno deve selecionar duas cartas por vez. Se as cartas selecionadas corresponderem à pergunta e resposta correta, o aluno pontua e as cartas saem do jogo, semelhante à um jogo de memória. O jogo acaba quando todas as cartas corresponderem aos seus pares.

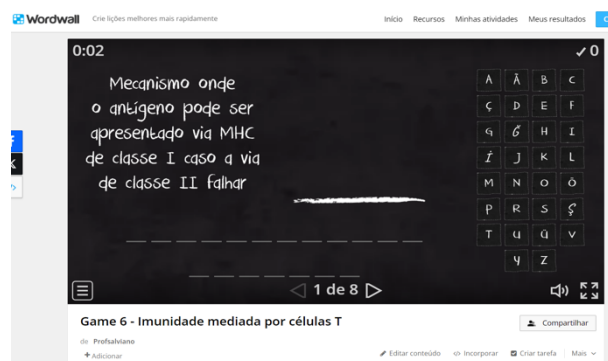
Figura 5: Game 5: Reconhecimento Antigênico (Maturação Linfocítica) - Combine os pares.



Fonte: Autores.

A Imunidade Mediada por Linfócitos T é abordada no Game 6, onde a modalidade escolhida foi “Jogo da forca”, com 8 perguntas (Fig. 6). Nessa modalidade, a pergunta é apresentada, juntamente com um alfabeto. À medida que o aluno escolhe as letras, se não completar a resposta, a letra some do alfabeto e a forca vai sendo desenhada a cada erro, se o aluno acertar a letra, será preenchida na palavra e a forca não é formada. A pontuação funciona de acordo com o número de erros, ou seja, em cada pergunta, a pontuação máxima é 10, se o aluno acertar a resposta sem errar nenhuma vez, mas se o aluno errar 3 letras, a pontuação final para a respectiva pergunta será 7 pontos.

Figura 6: Game 6: Imunidade Mediada por Linfócitos T – Jogo da forca.



Fonte: Autores.

Por fim, o Game 7 aborda a Imunidade Mediada por Linfócitos B. Nesse jogo, a modalidade escolhida foi “Questionário ganhe ou perca”, com 10 perguntas (Fig. 7). Nessa modalidade, a pergunta é apresentada e o aluno deve selecionar quantos pontos a pergunta irá valer, somente após selecionar a pontuação da questão, as respostas são reveladas para que o aluno selecione a que considera correta. Se o aluno erra duas questões consecutivas, o jogo acaba. Nesse caso, o aluno tem a possibilidade de ler a pergunta antes de visualizar as respostas, dessa forma, se julgar ser uma questão difícil, poderá selecionar menos pontos, e se considerar uma questão fácil, poderá selecionar mais pontos.

Figura 7: Game 7: Imunidade Mediada por Linfócitos B - Questionário ganhe ou perca.



Fonte: Autores.

Ao final da execução de cada um dos Jogos Didáticos Digitais supracitados é possível verificar a pontuação adquirida por cada jogador. Um ranking é formado ao longo de todos os jogos, porém, cada jogo possui sua forma de contar posições no ranking, por exemplo, através do tempo em que foi resolvido e/ou através do maior número de pontos adquiridos. Seis dos sete jogos possuem um cronômetro de 5 minutos em contagem progressiva, apenas um dos jogos possui o cronômetro diferente, sendo de 45 segundos por questão.

Por meio da conta pessoal do administrador do game na plataforma Wordwall®, pode-se obter o ranking de pontuações entre as pessoas que realizaram os jogos didáticos digitais, além de ser possível averiguar os dados de acertos e erros referentes a cada uma das questões apresentadas. Com isso, torna-se possível verificar as questões que os discentes apresentaram maiores facilidades e dificuldades, gerando, portanto, um feedback para o docente, tornando possível a evidência de um determinado conteúdo identificado como uma maior dificuldade entre os estudantes. Além disso, por meio da conta no Wordwall®, é possível ter acesso à pontuação que cada pessoa obteve ao realizar o jogo didático digital, um recurso que pode ser utilizada por um professor, por exemplo, quando utilizar o game como ferramenta de avaliação.

A utilização de metodologias lúdicas é muito importante e pode ser utilizada para abordar diferentes conteúdos no ensino de Biologia (CONCEIÇÃO, *et al.*, 2020). Levando em consideração que os games são uma forma diferente de interação entre o aluno e o professor, Conceição *et al.* (2020) reflete sobre a importância do docente estar disposto e preparado para a aplicação dos jogos ou quaisquer recursos didáticos, sendo assim, o mediador do processo de aprendizagem, tornando o aluno protagonista.

No estudo de Silva et al. (2014), é evidenciado que alguns elementos são fundamentais para a gamificação, como o estabelecimento de metas, cumprimento de regras e os sistemas de feedbacks. No caso dos jogos didáticos construídos, percebe-se todos esses aspectos, pois existem metas a serem atingidas nos games, como, acertar as perguntas e garantir uma boa posição no ranking. Além disso, as regras são apresentadas, principalmente nos jogos em que o avatar do jogo não pode interagir com outros elementos do jogo, assim como o limite de erros em questões consecutivas. Por fim, o sistema de feedbacks, que se relaciona com o fato do game apresentar a resposta correta ao aluno, no caso da resposta incorreta.

CONCLUSÕES

Em suma, conclui-se que os jogos didáticos produzidos poderão ser utilizados na proposta pedagógica dos docentes da disciplina de Imunologia, buscando atrair o engajamento e motivação dos alunos. Os jogos produzidos e apresentados neste trabalho fazem parte da proposta didática do componente curricular Imunologia, ministrada anualmente aos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IF Sudeste MG – Campus Barbacena. Portanto, verifica-se que a criação de jogos voltados para a educação são importantes ferramentas de fácil criação e acesso, tornando viável a aplicação deste recurso nas salas de aula.

REFERÊNCIAS

- ALVES, F. *Gamification - como criar experiências de aprendizagem engajadoras*. 2 ed. São Paulo: DSV, 2015. 174p.
- BARBOSA, M. L.; AMARAL, S. F. Aplicativos e gamificação na educação: possibilidades e considerações. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 23974-23987. 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.34117/bjdv7n3-210>>. Acesso em: 11 jun. 2024.
- BISSOLOTTI, K.; NOGUEIRA, H. G.; PEREIRA, A. T. C. Potencialidades das mídias sociais e da gamificação na educação a distância. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, [S.I.], v. 12, n. 2. 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.22456/1679-1916.53511>>. Acesso em: 01 abr. 2024.

COELHO, C. P. *et al.* Gamificação e educação especial inclusiva: uma revisão sistemática de literatura. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação da Unochapecó**, [S.I.], v. 24, p. 1-23. 2022. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.22196/rp.v24i1.6971>>. Acesso em: 11 jun. 2024.

CONCEIÇÃO, A. R.; MOTA M. D. A.; BARGUIL P. M. Jogos didáticos no ensino e na aprendizagem de Ciências e Biologia: concepções e práticas docentes. **Research, Society and Development**, [S.I.], v. 9, n. 5. 2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i5.3290>>. Acesso em: 30 mar. 2023.

GONÇALVES, L. L. Gamificação na Educação: um modelo conceitual de apoio ao planejamento em uma proposta pedagógica. **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE**. [S.I.], p. 1305-1310. 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2016.1305>>. Acesso em: 01 abr. 2024.

NATALE, C. C. *et al.* Tendências de pesquisas sobre o ensino de imunologia no Brasil: uma análise de conteúdo dos resumos do Congresso da Sociedade Brasileira de Imunologia de 2010 a 2017. **Perspectivas de la Comunicación**, v. 12, n. 1, p. 259-279, 2019. Disponível em: <https://www.perspectivasdelacomunicacion.cl/ojs/index.php/perspectivas/article/view/1914>. Acesso em 31 mar. 2024.

OLIVEIRA, J. K. C.; PIMENTEL, F. S. C. Epistemologias da gamificação na educação: teorias de aprendizagem em evidência. **Revista FAEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 29, n. 57, p. 236-250, jan./mar. 2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21879/faeaba2358-0194>>. Acesso em: 11 jun. 2024.

REBOUÇAS, M. S. C.; MARQUES, C. K. M.; BEZERRA, D. P. Gamificação na educação profissional e tecnológica. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, Mossoró, v. 9, n. 29, p. 154-168. 2023. Disponível em: <<https://periodicos.apps.uern.br/index.php/RECEI/article/view/4402>>. Acesso em: 11 jun. 2024.

RIBEIRO, V. G. *et a.* Emprego de Técnicas de Gamificação na Educação Científica: relato de uma intervenção como apoio à Estatística. **Research, Society and**

Development, [S.L.], v. 9, n. 1, 26 p. 2020. Disponível em:
<<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i1.1840>>. Acesso em: 11 jun. 2024.

SILVA, A. R. L. *et al.* **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.
300 p.

Agradecimentos e apoios: Esse trabalho contou com o apoio financeiro da Diretoria de
Pesquisa do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - Campus Barbacena.