

A arte de criar jogos para educação profissional e tecnológica: um roteiro fundamentado por Boller e Kapp e Dickmann

The art of creating games for professional and technological education: a screenplay based on Boller e Kapp and Dickmann

Gabriel Assumpção Firmo Dantas
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre – IFAC
Campus Rio Branco – Rio Branco – Acre - Brasil
Hellen Sandra Freires da Silva Azêvedo
Secretaria Estadual de Educação – SEE
Cruzeiro do Sul – Acre- Brasil
José Marlo Araújo de Azevedo
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre – IFAC
Campus Cruzeiro do Sul – Rio Branco – Acre- Brasil

Resumo

O presente artigo objetiva discutir os processos de criação de jogos que auxiliem nas metodologias implementadas pelos docentes e facilitem a aprendizagem dos estudantes. Assim, é explorado o processo de *design* de jogos por meio dos principais conceitos relativos à essa prática docente e o desenvolvimento de um roteiro. A metodologia escolhida foi a pesquisa básica estratégica e a pesquisa bibliográfica, sempre buscando autores que já trabalham com a criação de *games*. Nas discussões é apresentado um roteiro que se baliza, principalmente, pelos quatro pilares da gamificação: Meta, Dinâmica, Mecânica e Elementos; e o elo de ligação com a Necessidade Pedagógica. Ao final, são apresentados as Etapas de Design de Jogos e o Canvas da Gamificação como instrumentos auxiliares do roteiro para a criação de jogos.

Palavras-chave: Aprendizagem; Ensino profissionalizante; Gamificação; Jogo.

Abstract

This article aims to discuss the processes of creating games that assist in the methodologies implemented by teachers and facilitate student learning. Thus, the game design process is explored through the main concepts related to this teaching practice and the development of a script. The chosen methodology was basic strategic research and bibliographic research, always looking for authors who already work with the creation of games. In the discussions, a script is presented that is mainly guided by the four pillars of gamification: Goal, Dynamics, Mechanics and Elements; and the link with Pedagogical Need. At the end, the Game Design Steps and the Gamification Canvas are presented as auxiliary tools in the script for creating games.

Keywords: Learning; Vocational education; Gamification; Game.

Introdução

A gamificação é uma metodologia alternativa que pode ser aplicada no ambiente de aprendizagem para socializar, motivar, potencializar e melhorar o desempenho dos alunos nos diferentes níveis e modalidade de ensino (DANTAS *et al.*, 2021). “[...] é no jogo e pelo jogo que a civilização surge e se desenvolve [...]” (HUIZINGA, 2019, p. 15) e estudos tem abordado sobre o caminho que os jogos percorreram durante a história e até a sua chegada na sala de aula, para a utilização de fins pedagógicos (HUIZINGA, 2019; PIAGET, 2017; KISHIMOTO, 1995; POYATOS NETO, 2015; MARTINS, 2015, 2020; CERQUEIRA *et al.*, 2018; SILVA, 2019). Por conseguinte, verifica-se que a utilização alternativa de práticas gamificadas é possível dentro da sala de aula, inclusive, na educação profissional tecnológica.

Como resultados das pesquisas de mestrado do primeiro autor, neste trabalho se propõe a criar uma roteirização para a criação dos jogos. Assim, durante as pesquisas bibliográficas, oriundas de um caminho a ser percorrido para a finalização da dissertação, do primeiro autor, em que se buscavam autores que falavam sobre a criação de jogos e o seu uso na prática pedagógica, os autores Sharon Boller e Karl Kapp chamaram atenção devido aos seus currículos pessoais que os levaram ao mundo da criação de jogos para ajudar pessoas com dificuldades em aprendizagem, embora, eles tenham adaptado seus modelos para a exploração comercial, através de treinamentos e cursos em empresas, muito se assemelha aos princípios adotados na criação de um jogo para educação, inclusive na educação profissional e tecnológica.

Nessa busca, de aliar a criação de jogos para a aplicação no ensino, pode-se encontrar o autor Ivânio Dickmann, que também é professor, estudioso de Paulo Freire, o qual conseguiu aliar a criação do jogo, proposta por Boller e Kapp, com as necessidades educacionais, e, como forma de complementar e adequar, ele criou um passo, na criação de jogos, o qual chamou de necessidade pedagógica. Assim sendo, estes três autores, foram selecionados para se criar um roteiro, com bases em suas obras, para facilitar o entendimento dos professores que desejam explorar a criação de um jogo educacional, no qual deve mesclar o apelo comercial (divertimento, entretenimento) com o apelo educacional.

Antes de falar sobre o processo de criação dos jogos sérios ou jogos de aprendizagem – são sinônimos – é preciso saber o motivo de se querer criá-los. Dentre as

leituras, em busca das fundamentações que cerceiam os jogos de aprendizagem, o que mais chamou atenção foi a experiência pessoal compartilhada por Boller e Kapp (2018) em que um dos jogadores disse "Incrível!" para descrever a sua reação para um jogo de aprendizagem e, por conseguinte, lembraram que nunca ouviram tal adjetivo para descrever qualquer outro tipo de atividade que tinham desenvolvido até então.

Porquanto, os autores, Boller e Kapp (2018) continuaram relatando, que esse adjetivo – “Incrível!” – expressa perfeitamente a razão para a existência dos jogos que envolvam aprendizagem, pois, através dessa adjetivação o qual o aluno expressou seus sentimentos demonstra totalmente o potencial no qual atraiu e manteve sua atenção, fazendo-o imergir nesse processo de aprendizagem.

Assim como Bock *et al.* (2001, p. 121) clareiam que “[...] o objeto que atrai o indivíduo por ser fonte de satisfação da força interna que o mobiliza. [...]”. Ou seja, o ensino deve atrair o aluno. Assim sendo, Bock *et al.* (2001, p. 121) sugerem que “[...] a motivação está presente como processo em todas as esferas de nossa vida — no trabalho, no lazer, na escola. [...]”, isto posto, realça-se o ensino, momento em que se necessita criar condições para o surgimento da motivação, pois, conforme prosseguem os autores, “[...] na base da motivação, está sempre um organismo que apresenta uma necessidade, um desejo, uma intenção, um interesse, uma vontade ou uma predisposição para agir. [...]”.

Adiante, ao se falar de metodologias de ensino, sobretudo na Educação Profissional e Tecnológica, que tragam inovação ao sistema atual e aos métodos convencionais deve-se observar o que os autores Piaget (2017) e Bock *et al.* (2001) discursaram e, assim, fazer uma profunda reflexão de qual metodologia pode o docente utilizar de forma que ela trabalhe a vontade de o discente querer aprender por si só de forma que o aluno seja atraído pelo o ensino, e, os jogos aplicados nessa área – do ensino – demonstram, como constataram Bomfoco e Azevedo (2012), Fardo (2013) e Boller e Kapp (2018). A implementação de jogos dentro das aulas também é defendida por Santaella *et al.* (2018) e Alves (2018) como forma de estímulos aos estudantes.

As ferramentas pedagógicas evoluíram, não mais restritas ao quadro e pincéis – ou giz para os mais antigos, atualmente encontram-se muitas atividades com a utilização de jogos como ferramentas pedagógica, tais como: cubo de montar, livros interativos, jogos de tabuleiros, brinquedos interativos e diversos outros, auxiliando no processo de ensino,

desde o início da vida acadêmica, perpassando inclusive pela vida profissional, conforme explorado por Aires *et al.* (2018) em suas pesquisas.

Piaget (2017, p. 140) chama atenção da negligência das escolas tradicionais ao não usarem os jogos “[...] dado o fato de parecerem destituídas de significado funcional. Para a pedagogia corrente, é apenas um descaso ou o desgaste de um excedente de energia [...]” e, mais adiante repreende esses pensamentos simplórios e fala da importância atribuídas aos jogos que os indivíduos a dá, por conta, dentre outros, do envolvimento simbólico e ficcional que um jogo pode ter.

A finalidade do presente artigo é, portanto, explorar o processo de *design* dos jogos com o objetivo de auxiliar àqueles que desejam dar o passo inicial nessa “aventura” e explorar os principais conceitos relativos a esse processo de criação, bem como servir de roteiro para os próprios autores, nos quais buscam enveredar por esse prazeroso caminho para finalizar o produto educacional – um jogo – da dissertação.

Assim sendo, os docentes, e instrutores de forma geral, que desejam tornar suas aulas mais atrativas, e buscam um reconhecimento “Incrível!” de suas atividades didáticas por parte do público-alvo, podem se utilizar dos jogos sérios para assim o fazer. Convém lembrar que as práticas gamificadas e jogos não são as únicas ferramentas disponíveis para auxiliar nas metodologias didáticas, mas é um suporte em potencial que se deve voltar os olhos para a sua utilização (DANTAS *et al.*, 2021).

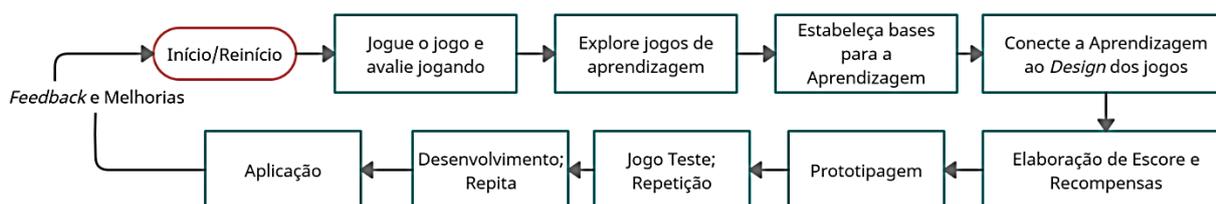
Fundamentação teórica

Primeiramente, as observações feitas por Boller e Kapp (2018, p. 7), e, também, por Dantas *et al.* (2021), afirmando que os jogos são um meio convincente em que as pessoas podem aprender, dentre outros, “[...] estratégias, alocação de recursos e pensamento inovador [...]”, além de conseguirem ajudar, os envolvidos, a pensarem fora do padrão, ou seja, compreenderem além do seu campo de visão atual. Assim, os jogos podem oferecer, segundo os autores Boller e Kapp (2018, p.7), a possibilidade de que os jogadores possam viver “[...] experiências de aprendizagem personalizadas, em que se possa escolher revisar conteúdo ou adotar estratégias distintas em relação a outro colega de trabalho, mas, ainda assim, atingir o mesmo objetivo de aprendizagem [...]”, e, assim, através de um processo “[...] simples da memorização, a repetição de conteúdos proporcionada pelos jogos pode nos ajudar a lembrar de informações-chave [...]”.

Piaget (2017, p. 140) convida à reflexão a possibilidade de os jogos serem como um exercício preparatório, os quais são úteis para o "[...] desenvolvimento físico do organismo [...]" e, ao jogar, a criança/adolescente conseguem desenvolver "[...] suas percepções, sua inteligência, suas tendências à experimentação, seus instintos sociais, etc [...]". Além do mais, Piaget (2017, p. 140) acredita o jogo ser um meio tão "[...] poderoso para a aprendizagem das crianças que, em todo lugar onde se consegue transformar em jogo a iniciação à leitura, ao cálculo ou à ortografia observa-se que as crianças se apaixonam por essas ocupações comumente tidas como maçantes."

Boller e Kapp (2018) definiram as etapas para o *design* de jogos (vide figura 1) que sequencializam o passo a passo na arte da criação dos jogos e, os autores resolveram fazer modificações que melhoram as etapas para o *design* de jogos e transformando em uma etapa cíclica, onde ao final, quando aplicar o jogo “finalizado” deve-se voltar para as etapas iniciais e assim, fazer as adequações e melhorias oriundas do *feedback*.

Figura 1 – Etapas para *Design* de Jogos



Fonte: Boller e Kapp (2018, p. 9) Modificado pelos autores

Antes de iniciar no processo de *design* de jogos o proponente precisa entender o que é jogo e Boller e Kapp (2018, p. 13) questionam e respondem sobre o que é um jogo afirmando terem percebido diversas variações possíveis para a palavra jogo – *game* –, indo desde atividades simples como "[...] jogo da velha e de cartas [...]" perpassando pelos jogos de tabuleiros, celulares consoles – *videogames* – e os de computadores. Boller e Kapp (2018) concluem não ser tão simples de responder à pergunta e, ao se investigar mais profundamente, encontraram elementos comuns aos jogos.

Prosseguindo com os esclarecimentos acerca dos jogos, Boller e Kapp (2018) afirmam que ao se considerar um jogo, como um jogo, deve haver alguns parâmetros como:

[...] um objetivo; um desafio (ou desafios); regras que definem como o objetivo deverá ser alcançado; interatividade, seja com outros jogadores ou com o próprio

A arte de criar jogos para educação profissional e tecnológica: um roteiro fundamentado por Boller e Kapp e Dickmann

ambiente do jogo (ou com ambos); e mecanismos de feedback, que ofereçam pistas claras sobre quão bem (ou mal) o jogador está se saindo. Um jogo resulta numa quantidade mensurável de resultados (você ganha ou perde; você atinge o alvo ou algo assim) que, em geral, promovem uma reação emocional nos jogadores. (BOLLER e KAPP, 2018, p. 14).

Precisa-se saber que os jogos são caracterizados, por Boller e Kapp (2018), em jogos digitais: compostos por jogos de celulares, *videogames* e computadores; e de mesa, os quais envolvem: jogos de tabuleiros, cartas e dados. Ademais, uma outra categorização os dividem em jogos de entretenimento, de aprendizagem, simulações e gamificação.

Em síntese apertada, jogos: **de entretenimento** é onde a aprendizagem não é o objetivo e sim o divertimento; os **de aprendizagem**, sinônimo de jogos sérios ou instrucionais, o foco é o desenvolvimento de novos conhecimentos e habilidades por parte dos jogadores; **de simulações**, como próprio nome sugere, simula o real, como por exemplo os jogos simuladores de corridas para os pilotos profissionais; e os **de gamificação**, no qual se utiliza de parte de jogos, ou elementos presentes no jogo com o objetivo de aprendizagem. Em quaisquer casos, podem-se utilizar tanto no ambiente tradicionais ou virtuais. (BOLLER e KAPP, 2018).

Assim sendo, um roteiro para a criação de jogos passa por tais categorizações, primeiro o *game designer* (profissional o qual é responsável pela criação de jogos) quer um jogo digital ou tradicional? Ambos podem seguir para a próxima etapa. Na segunda etapa, será um jogo de entretenimento, aprendizagem, simulação ou gamificação? As etapas subsequentes também serão comuns, apenas com foco voltado para as escolhas. Porquanto, ao se encontrar autores que falem de jogos de aprendizagem encontrar-se-ão semelhanças nos que falem de gamificação, simulação ou entretenimento, pois as etapas são as mesmas, a finalidade que irá mudar.

Fardo (2013) enaltece a popularização dos jogos, pois são motivadores de ação, ajudam na resolução de problemas e na possibilidade de potencialização das aprendizagens nas mais diversas áreas de conhecimento. O autor também comenta acerca da popularidade dos *games*.

Alves (2018) e Dantas *et al.* (2021) falam da aliança entre o ensino e o lúdico e assim discorre da importância de o aluno estar motivado para assegurar essa relação – ensino e o lúdico – e comenta acerca da ludicidade presente no ensino no qual o aluno não verá a hora

passar, ou seja, estará se divertindo enquanto aprende, e assim ele propõe a utilização de jogos que possam aliar essas duas temáticas. E, em palavras, Alves (2018, p. 31) comenta o fato de as atividades prazerosas levarem “[...] as pessoas a uma imersão, fazendo com que o próprio tempo passe despercebido, unido de situações que impõem desafios, nos remetemos diretamente aos jogos [...]”.

Procedimentos metodológicos

Para a discursão utilizou-se a pesquisa básica estratégica que, nas palavras de Gil (2017, p. 25), é a pesquisa “[...] voltada à aquisição de novos conhecimentos direcionado a amplas áreas com vistas à solução de reconhecidos problemas práticos [...]”, porquanto, ao se buscar os processos de criação de um jogo, de qualquer tipo, busca-se, nas bibliografias, estudos já consagrados para que auxiliasse na proposição final dos resultados. E, ainda, frente à necessidade de embasamento teórico, a pesquisa bibliográfica surge como algo inerente às pesquisas de forma em geral e Gil (2017) ressalta que, em algum momento, será necessário recorrer às literaturas como livros, artigos científicos e trabalhos acadêmicos para apoiar os ideais da temática proposta. E, para tal, buscou-se em autores que já trabalham com a criação de jogos tais como Boller e Kapp (2018) e Dickmann (2020) e fornecem, assim, um aporte teórico no que tange ao *design* de jogos.

Buscou-se alguns autores que já tenham aplicado, ou sugerem, a prática de jogos no meio educacional, para trazer contribuições-chaves que fundamentam e enaltecem os jogos como parte pedagógica, em que pese, o renomado psicólogo Piaget (2017) o que, em suas obras, faz uma intrínseca relação entre psicologia e pedagogia. Ademais, próprio Piaget, em suas palestras e discursos já lembrava a importância dos jogos para o desenvolvimento educacional. Por conseguinte, e não menos importantes, os autores Bock *et al.* (1999), Bomfoco e Azevedo (2012), Fardo (2013), Aires *et al.* (2018), Alves (2018), Batistella (2016), Santaella *et al.* (2018), também despontam como incentivadores comentando da evolução processos cognitivos dentro dos jogos bem como sua forma prazerosa de conquistar o público.

Portanto, este trabalho busca explorar a arte da criação dos jogos, fundamentando-o em Boller e Kapp (2018) e Dickmann (2020), no qual trazem diversos conteúdos bibliográficos que auxiliam na construção de um roteiro para que todos possam ser um *designer* de jogos.

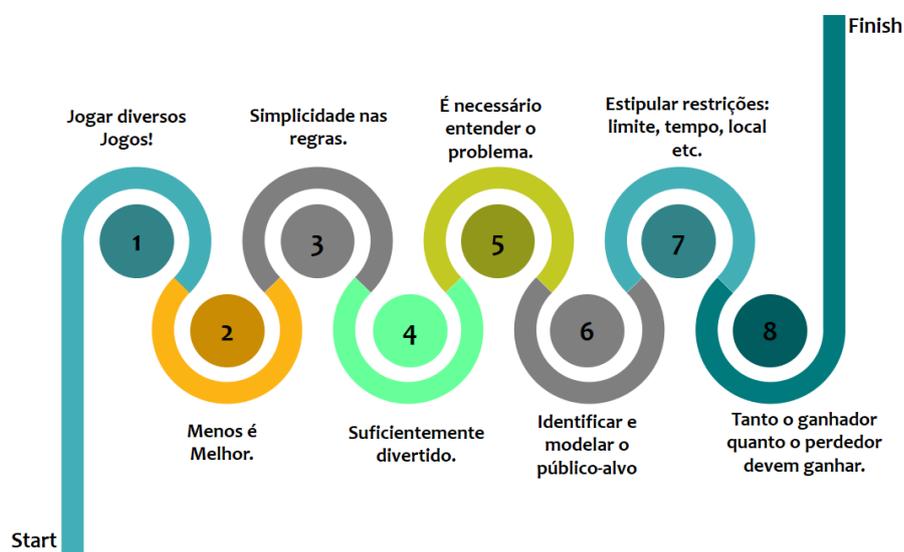
Análises e discussões

Partindo das fundamentações teóricas e das metodologias, proceder-se-á para as análises e discussões, com a finalidade de estruturar um roteiro para a criação de jogos sérios, ou seja, jogos com a finalidade educacional, buscando-se então a:

Arte da criação de jogos: estruturando um roteiro

O primeiro passo para a criação de jogos é “jogar diversos jogos!” (BOLLER; KAPP, 2018) (Figura 2). Isso mesmo, quem deseja ser um *designer* de *games* precisa jogar diversos jogos. Boller e Kapp (2018, p. 26) dão a razão pelo qual é necessário jogar para se criar um jogo comparando com a escrita de um livro onde “[...] a maioria dos autores lê centenas ou até milhares de livros antes de tentar escrever o seu. Ou seja, antes de se tornarem bons escritores eles se transformam em ótimos leitores.” e concluem a semelhança afirmando que para se criar um jogo envolvendo a aprendizagem é necessário a prática de vários e diferentes jogos, sobretudo com o aspecto de esmiuçar aquele jogo com o finco de ajudar o *gamer designer*.

Figura 2 – Alguns passos para a criação de jogos segundo (Boller e Kapp, 2018)



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

As afirmações de Boller e Kapp (2018, p. 44-45) de que “[...] Menos é melhor [...]”, significa que é melhor fracionar o conteúdo de aprendizagem ao invés de colocar tudo em apenas um jogo. E, no início, como sugerem os autores, a melhor ideia para quem estar

iniciando no processo de *design* de jogos seja criar algo pequeno deixando o restante do conteúdo para outro jogo ou para a inclusão em etapas.

Boller e Kapp (2018) orientam a manter a simplicidade nas regras e o comparam com os jogos de entretenimento no qual os jogadores têm tempo para investir, contrário dos jogadores alunos, no qual estão limitados pelos horários acadêmicos. Além disso, o excesso de regras pode desfocar o aprendizado, onde embora os alunos aprendam as regras e joguem, mas não conseguirão aprender o conteúdo didático. Além do mais deve-se considerar o tempo, nos quais o excesso pode afastar os jogadores.

Boller e Kapp (2018, p. 45) dizem a respeito dos jogos serem "[...] 'suficientemente divertidos' [...]", ou seja, foque no aprendizado sem esquecer o divertimento. Pois embora o jogo deva ser envolvente com elementos atrativos a meta ainda é o aprendizado e fazer com que os jogadores "[...] estejam engajados e ativos é bem mais importante que saber que eles se sentem entretidos." (BOLLER E KAPP, 2018, p. 46).

Boller e Kapp (2018, p. 46) orientam proceder em três passos: "[...] um instrutor ou um conjunto de instruções [...] é usado para introduzir o jogo [...]" no qual explicação, aos participantes, "[...] os objetivos de aprendizagem; [...]" por conseguinte, os jogadores deverão jogar e "[...] o terceiro e último passo diz respeito ao 'depois', quando o instrutor e jogadores discutem o que foi aprendido e de que modo os eventos do jogo darão sustentação aos objetivos instrucionais [...]", pode-se utilizar no terceiro passo um questionário com perguntas sobre o que aprenderam com o jogo.

Ao se pensar na vitória, embora seja inerente aos jogos, não deve ser o objetivo principal e assim concordam Boller e Kapp (2018). Porém, tanto o ganhador quanto o perdedor devem "ganhar". Como assim todos ganham? Simples, o foco não é a vitória em si, mas o aprendizado, e isso o jogo deve proporcionar a todos, ou seja, todos ganharão, apesar de não serem todos vitoriosos.

Boller e Kapp (2018) afirmam que precisa entender o problema no qual quer resolver antes de criar o jogo. E é importante também saber o modo que irá avaliar se de fato o problema foi resolvido. Somente com essas ponderações pode-se focar na criação de um *game* alinhando com os objetivos. E, como os autores exploraram em seu livro, ao fazerem um relato acerca de se perguntar o real problema para um especialista do assunto e ele não

A arte de criar jogos para educação profissional e tecnológica: um roteiro fundamentado por Boller e Kapp e Dickmann

fazer a menor ideia, apenas saber que existe um problema, entretanto, pode-se ouvir os participantes da área, o que eles dizem sobre o problema.

Convém identificar e modelar o público-alvo, Boller e Kapp (2018) chamam de *persona* do jogador, ou seja, você sabendo do seu público-alvo e do que ele deseja pode-se implementar e criar o jogo de forma adequada.

Boller e Kapp (2018) estipulam restrições no qual se deve pensar ao criar um jogo, quais sejam: Limite de Tempo; Local em que os Jogadores Poderão Jogar o Jogo; Dispositivos mais frequentemente disponíveis para os Jogadores; Restrições Técnicas impostas pela Organização; Desenvolvimento e Restrição de Tempo; Limitações de Recursos; e Atitudes e Experiências de seus Jogadores-Alvos.

Ao se definir os objetivos de aprendizagem Boller e Kapp (2018) propõem os questionamentos "Aprender; Saber Fazer; e Acreditar ou Sentir" e sugerem amparar-se na Taxonomia de Bloom para ajudar na modelagem dos objetivos e fazer avaliação das habilidades cognitivas necessárias para que os alcancem (objetivos).

É necessário pensar em qual – tipo de – jogo os jogadores terão interesse e, para ajudar, Boller e Kapp (2018) propõem a conversa entre a meta instrucional e a meta de aprendizagem. No caso, a meta instrucional, segundo Boller e Kapp (2018, p. 72), "[...] define o que os jogadores saberão e o que estarão aptos a fazer como resultado de jogá-lo [...]", e Dickmann (2020a) considera a **Meta** de um jogo como a expressão do estado da vitória, ou seja, o caminho necessário para atingir a vitória no qual o jogador atinge a meta e acaba o jogo. E assim, a meta é o que transforma o jogo em um jogo, pois sem a meta não há o objetivo final que garante a vitória.

Dickmann (2020a) aborda sobre a meta ser fácil ou desafiadora exemplificando com as trincas de um jogo de pife, no qual é formar trincas, porém você poderia fazer tal feito com as 52 cartas do baralho na mão ou apenas 9 cartas dentre as 52 existentes, e assim, é construída a ponte para a dinâmica do jogo. O autor ainda acredita que ela possa torna o jogo mais ou menos atrativo, mais ou menos engajador e que ela deve ser clara e objetiva.

Ao se falar da **Dinâmica** central do jogo, Boller e Kapp (2018) fazem a diferenciação quanto aos jogos de entretenimento no qual somente se preocupam em atender à diversão dos jogadores e os jogos de aprendizagem nos quais, além da diversão, devem propiciar o reforço do conteúdo a ser abordado (ministrado).

Os comentários sobre a dinâmica, realizados por Dickmann (2020b), é no sentido de esclarecer sobre o que o jogador deverá fazer para atingir a meta – a vitória – e ele enaltece acerca de que uma única meta pode se pensar em diversas dinâmicas que o indivíduo deverá percorrer e que ela – a dinâmica – também pode trabalhar em conjunto para o mesmo objetivo. E, por conseguinte, ao se pensar em como fazer para percorrer a dinâmica do jogo é o ponto limítrofe para começar a pensar na mecânica dos jogos, ou seja, as regras dos jogos.

Boller e Kapp (2018) esclarecem a **Mecânica dos Jogos** serem um conjunto de regras para que os jogadores possam alcançar seus objetivos e determinar a interação entre os pares, e continuam orientando para que não haja regras complicadas demais.

Dickmann (2020c) afirma que as regras do jogo – mecânica dos jogos – servem para determinar como será desenvolvido o jogo e a sua complexidade. O autor alerta também para o excesso de regras ou de suas dificuldades, pois podem afastar os jogadores, a não ser que este seja o objetivo, por exemplo, ao ensinar um assunto com alto nível de dificuldade, a mecânica do jogo deve refletir essa dificuldade. Portanto, extrai-se que a regras devem ter níveis compatíveis com o assunto abordado e, complementa-se, com o público-alvo envolvido.

Inclusive Boller e Kapp (2018) asseveram quanto à complicação das regras relatando:

[...] O problema é que, de modo geral, os jogadores que disputam jogos de entretenimento irão perdá-los caso o jogo seja ao menos divertido. O mesmo, entretanto, não se aplicará aos jogos de aprendizagem. Se as instruções forem demasiadamente difíceis, toda a capacidade cerebral do jogador/funcionário terá de ser empregada na compreensão delas. Isso, por sua vez, fará com que a habilidade de aprender fique comprometida e eles não atinjam os objetivos de aprendizagem. Além disso, vale lembrar que um jogador/funcionário têm menos tolerância às frustrações intrínsecas à aprendizagem de um jogo. Vale lembrar que nem todos jogadores são 'gamers' apreciadores de complexidade. Os não jogadores tentem a gostar de jogos que veem como fáceis de aprender. (BOLLER e KAPP, 2018, p. 77-78).

Acerca dos **Elementos**, Dickmann (2020d) afirma ser as estruturas, os componentes, características do jogo e, exemplificando, ao se pensar no jogo de damas, os elementos que compõem são as peças redondas vermelhas e pretas e um tabuleiro quadriculado intercalando espaços vermelhos e pretos. E, Boller e Kapp (2018) os categorizam, o qual se explanará a seguir.

Boller e Kapp (2018, p. 81) afirmam que o **Conflito** pode aparecer de diversas formas no jogo, pode ser "[...] um obstáculo físico, de um combate ou de um quebra-cabeça [...]" e, prosseguem, dizendo que nem sempre precisa haver conflito dentro de um jogo.

Ao discorrerem do elemento **Cooperação** e **Competição**, Boller e Kapp (2018) esclarecem que a cooperação pode gerar uma competição para superar um nível, e não entre jogadores. Os autores sugerem ainda que ao se incluir a Competição dentro dos jogos de aprendizagem o façam de maneira que envolva a Cooperação, ou seja, haja o trabalho em equipes para se enfrentarem, o que traria mais resultados ao processo de aprendizagem.

Boller e Kapp (2018) ao trazer elucidações divisórias entre **Estratégia** e **Sorte** comentam no sentido de a Estratégia ser algo que depende exclusivamente do jogador enquanto a Sorte será algo que o jogador deverá reagir aos sorteios, e, o ideal, é mixar os dois elementos no jogo.

Quanto à **Estética**, Boller e Kapp (2018) consideram-na como uma fonte de grande poder atrativo, instigando a curiosidade e motivação dos jogadores, ajudando-os a entrarem dentro do jogo, se relacionando, também, ao divertimento.

O **Tema** será o tópico abordado no jogo – jogo de corrida, jogo de futebol – no qual, segundo Boller e Kapp (2018, p. 88) "[...] é capaz de adicionar interesse e promover envolvimento [...]". Tal proposição se aparenta com a divisão em gêneros proposta por Batistella (2016) no qual você pode decidir se será um jogo de: ação, adivinhação, aventura, corrida, estratégia, puzzle, quiz, *role playing game* (RPG), *rolls and move* e simulação.

A **História** vem das narrativas presentes nos jogos e Boller e Kapp (2018) a considera como inspiradora e envolvente, no qual acreditam na possibilidade de uso dentro de um jogo completo ou apenas como fundamentação de um jogo, e, além disso, afirma ser mais fácil para poder-se lembrar dos fatos quando são envolvidos por narrativas.

Boller e Kapp (2018, p. 88) falam acerca dos jogos possuírem história ou não, ficando a critério do criador, mas, recomendam que ao se utilizar a história a seja por uma narrativa envolvente e inspiradora englobando quatro elementos: "[...] personagens, enredo, tensão (ou conflito) e solução."

Continuando com os Elementos presentes nos jogos, um outro, recomendado por Boller e Kapp (2018), refere-se aos **Recursos** que os jogadores terão à sua disposição, sendo

que caberá aos jogadores administrá-los para que os mesmos os ajudem a atingir os seus objetivos.

Boller e Kapp (2018) trazem também o elemento **Tempo**, onde é um recurso que determina o quão eficaz o jogador é, e o elemento **Níveis**, que são as etapas evolutivas dentro do jogo, tanto para jogadores como o próprio jogo.

Portanto, os Elementos são partes fundamentais dentro do jogo, pois, conforme orienta Dickmann (2020d), ajudam no atrativo dos jogos, o que contribui na motivação e prazer em jogar, como assim mencionou Alves (2018), e, relembra-se aqui, também, Bock et al. (1999) acerca de o objeto atrair o indivíduo.

Dickmann (2020e) acredita, portanto, que **Meta, Dinâmica, Mecânica e Elementos dos Jogos** como os pilares fundamentais na arte da criação de jogos ou práticas gamificadas.

Boller e Kapp (2018) seguem instruindo a criação de jogos de aprendizagem e comentam sobre o **Score** e **Recompensas**, nos quais, o primeiro relaciona-se com o **Feedback** que os jogadores terão, ou seja, o quão bem ou mal estão se saindo, e o segundo refere-se à motivação que o jogador terá ao chegar no final e receber o seu prêmio. Claro, tudo deve estar conectado com a aprendizagem.

Para a conexão com a aprendizagem, Boller e Kapp (2018, p. 102) propõem a associação da aprendizagem com o progresso do jogador e, assim, o jogo deve "[...] refletir o comportamento do jogador dentro do trabalho e os processos mentais que se deseja ensinar e/ou reforçar nesses indivíduos.". E Dickmann (2020f) trouxe essa preocupação e a nomeou **Necessidade Pedagógica** ao propor seu Canvas da Gamificação.

Entende-se por Necessidade Pedagógica como a motivação do educador, o incômodo que ele sente, a respeito de determinado assunto com os seus alunos (DICKMANN, 2020e) e cita-se neste caso a problemática encontrada pelo primeiro autor deste estudo, quanto sua atuação na educação profissional técnica e tecnológica, atuando como docente no Curso Técnico em Edificações, Modalidade Ensino Médio Integrado, ministrando a disciplina de Mecânica dos solos. Após 10 anos atuando neste curso, o docente identificou as dificuldades dos alunos em assimilar os conteúdos do componente curricular supracitado. Partindo dessas observações o docente se volta ao uso da

gamificação para modificar sua prática docente e por consequência analisar o impacto no processo de ensino e aprendizagem.

Prosseguindo com as sugestões de Boller e Kapp (2018) acerca dos princípios fundamentais em que: a simplicidade do placar, clareza do placar, associação do placar aos resultados de aprendizagem, a minoração enfática da vitória, o acréscimo de variedades ao placar e o reforço da realidade no qual será inserido o jogo; serão partes integrantes na criação de um jogo.

Portanto, Boller e Kapp (2018) ao recomendarem a simplicidade do placar, o fazem para que o jogo se foque no aprendizado, porquanto, ao permitir a visualização simplificada do placar os jogadores voltar-se-ão para o aprendizado que ele propõe.

Assim sendo, fazer com que o placar seja claro, os jogadores poderão compreender de forma simples como ele deve ganhar ou perder a sua pontuação (BOLLER E KAPP, 2018).

Ao conectar os resultados do placar com a aprendizagem, Boller e Kapp (2018) relembram o objetivo do jogo é a aprendizagem e que o resultado final será a aprendizagem, além de o placar servir como uma motivação extra.

Ao focar-se no aprendizado ao invés da vitória o criador de jogos estará focando no conhecimento proporcionado pelo jogo, e, em palavras similares Boller e Kapp (2018) trouxeram essa recomendação e ainda complementaram que o foco na vitória poderá desanimar os jogadores, como consequência trará o insucesso da gamificação ou do jogo de aprendizagem. Portanto, ao elaborar a vitória deve-se atentar às consequências, e lembrar-se sempre que a real vitória é o conhecimento que os alunos adquirirão.

Alves (2018, p. 14) comenta também acerca de que nada adiantaria utilizar-se dos melhores recursos disponíveis se não forem observadas com eficácia os objetivos de ensino.

Quanto às variedades a serem implementadas ao placar se torna interessante para que, conforme explicam Boller e Kapp (2018), não haja risco, caso todos os jogadores sejam 100% em seus acertos, atinjam a vitória da mesma maneira. Porquanto, ao se adotar elementos de pontuações diferentes, por exemplo, ganha mais ponto que responder em menor tempo, fará com que haja um maior engajamento dos jogadores para ganharem e diminuirá a possibilidade de resultados semelhantes ao final.

Ao trazer a realidade na qual está inserido o jogo, você poderá fazer com que, no caso os alunos, possam se utilizar de seus conhecimentos, portanto, convém adequar nesse

sentido. Por exemplo, se você deseja trabalhar matemática poderá trazer cálculos e alguns textos interpretativos, ou se deseja trabalhar inglês, não convém trazer textos espanhóis. Boller e Kapp (2018, p. 104) trazem esse raciocínio exposto, porém no quesito da realidade profissional e exemplificam alegando "[...] Se, por outro lado, o trabalho de um funcionário não inclui pressões do tempo, tornar esse elemento parte do algoritmo não será uma mecânica muito eficaz [...]" e, mais adiante, recomendam "[...] recompensar os comportamentos e as atividades necessárias para um desempenho eficiente no trabalho." através da projeção dos mecanismos adequados do escore do jogo.

Quanto às formas de se registrar um placar, Boller e Kapp (2018) sugerem adoção: da marcação de pontos; da passagem pelos níveis; da liberação gradual dos acessos aos conteúdos; e do sistema de obtenção de insígnias.

Quanto ao registro de placar, Boller e Kapp (2018) ao sugerirem a marcação das pontuações trazem a relação com o *feedback* que o jogador terá para poder avaliar o seu progresso dentro dele e a valoração das pontuações ocorrerá no sentido de o jogador compreender a sua importância, melhorar o engajamento e, além disso, aumenta-se a variação das pontuações do placar.

A implementação de níveis ao jogo e a passagem por estes, às vezes, conforme Boller e Kapp (2018, p. 105), "[...] se igual ao domínio de um conteúdo em uma área, ou significa que um jogador completou uma tarefa ou conjunto delas [...]" e, caso deseje-se, pode se associar a passagem de nível com uma meta instrucional isolada. Além disso, seguem afirmando Boller e Kapp (2018), o elo existente entre as passagens de níveis com as retenções de conhecimentos, ademais reforçam a melhor administração dos conteúdos didáticos.

Boller e Kapp (2018, p. 105-106) realçam a importância dos níveis, em que sua progressão dentro deles se relacionam a três objetivos: sendo o primeiro objetivo fornecer "[...] novas informações ou *insights* [...]", desta forma ajudando na progressão dos jogadores; o segundo fazendo os jogadores superarem etapas cada vez mais difíceis conforme se avançam nos níveis, de forma que os jogadores terão que usar suas habilidades adquiridas no nível anterior para superar tal nível, em diversas combinações; e, por terceiro, os autores acreditam que os jogadores sentem-se motivados a alcançarem um objetivo, e a cada nível, a inserção de objetivos para estes, podem aumentar essa motivação. E, ao

atingirem o próximo nível eles estarão cerceados de pequenas vitórias ao longo de seu progresso, estimulando e facilitando alcançar os seus objetivos de aprendizagem.

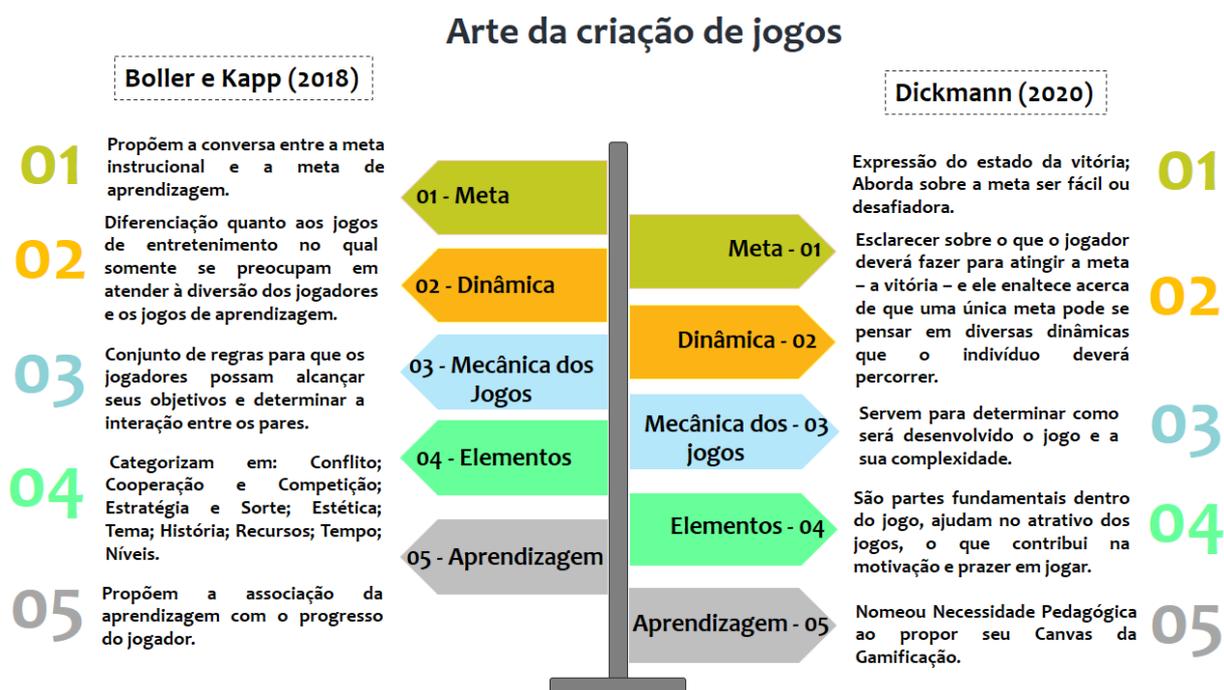
Ao condicionar a liberação dos conteúdos com as etapas ou níveis, Boller e Kapp (2018) associam tal mecânica com o desejo de exploração nos indivíduos, através dos mistérios que são revelados gradualmente e, podendo-se implementar através de elementos de recompensa como bônus para o jogador.

Por conseguinte, o sistema com a utilização de insígnias, clareiam Boller e Kapp (2018), podem recompensar os jogadores que realizam uma tarefa específica, de forma que isso traga uma competitividade sadia, de modo que mesmo os mais atrás no placar possam mostrar os seus resultados por meio das insígnias.

O passo seguinte é a prototipagem, jogo teste, alterações – devido aos *feedbacks* do jogo teste – e finalização do jogo. A prototipagem é o primeiro modelo jogável no qual o designer irá realizar o jogo teste, assim, irá analisar todas as etapas anteriores, no qual construiu seu jogo de aprendizagem, e fará as devidas melhorias e correções para, então, finalizar seu produto educacional.

Na busca de um roteiro para a criação de jogos, rememora-se a Figura 1. Já a Figura 03 faz um resumo dos autores utilizados no estudo.

Figura 3 – Etapas para Design de Jogos Boller e Kapp (2018) e Dickmann (2020)



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

O esquema apresentado (figura 03), objetiva auxiliar as etapas para a criação dos jogos que o educador – ou qualquer outro indivíduo – possa desejar de forma que torne as suas atividades prazerosas e os resultados sejam diversos comentários “Incrível!!!” e, ao mesmo tempo, a finalidade educacional seja cumprida de forma totalmente lúdica e alternativa aos métodos tradicionais.

Em uma derivação na criação de jogos, encontra-se as práticas gamificadas, no qual consiste em adotar elementos da mecânica dos jogos dentro das aulas, com sutis diferenças para a criação de jogos sérios, no qual este último tem abordagem mais ampla, incluindo a gamificação como processo criativo de jogos. E, par tal, com ajuda do Canvas da Gamificação (vide figura 4), os *designers* de jogos podem utilizar-se, como forma resumida, de todas as etapas para a criação de um jogo, nos quais cada local tem a palavra-chave do que será preenchido, conforme já explicado anteriormente.

Figura 4. Roteiro do Canvas da Gamificação elaborado pelo autor Dickmann.

The image shows a 'Canvas da Gamificação' template. At the top is a yellow header with a game piece icon and the title 'CANVAS DA GAMIFICAÇÃO'. Below the header is a line for 'NOME DA GAMIFICAÇÃO:'. The main body consists of several colored boxes: a yellow box for 'Necessidade Pedagógica', a yellow box for 'META (Vitória)', a yellow box for 'Restrições', a light green box for 'DINÂMICA (Como Ganhar?)', a light green box for 'MECÂNICA (Regras)', a yellow box for 'Feedback', a light green box for 'ELEMENTOS (Estrutura/Características)', and two orange boxes for 'Competitiva' and 'Cooperativa', each with a checkbox. At the bottom is a large yellow box for 'Quem vai jogar? (descrever)'. A footer bar contains the website 'www.gameducar.com.br'.

Fonte: Dickmann (2020f).

Tudo exposto, a arte da criação de jogos é para todos que gostariam de caminhar por este caminho em busca de uma metodologia alternativa para suas didáticas, roteirizando os principais pontos a serem considerados.

Considerações finais

O presente artigo se propôs ajudar os docentes que desejam criar jogos educacionais, também conhecidos como jogos sérios, com a elaboração de um roteiro, e, assim, o resultado foi este artigo servindo como roteiro para a criação de jogos. Alia-se, ainda, os resultados encontrados, nos quais são fornecidas as etapas de *design* de jogos (Figuras 1 e 2) e o canvas da gamificação (Figura 4) para auxiliar na construção de um roteiro pelos docentes.

Nota-se, que ao longo do texto foram citados os pontos principais na criação de jogos (Figura 3): Meta, também podendo ser chamado do objetivo a ser alcançado; Dinâmica, que é o caminho a ser percorrido para a vitória; Mecânica, as quais os regimentos que conduzirão o jogo; e Elementos, que, para não usar a palavra elementos novamente, são as características materiais ou não do jogo, e ainda foi subdividido em diversas categorias. Tal importância, que esses quatro principais pontos possuem, fez Dickmann os considerarem como os quatro pilares na criação de jogos, e, também, implicitamente, são assim considerados por Boller e Kapp.

Ressaltando o pilar Elementos, o qual foi subdividido em: Conflito; Cooperação e Competição; Estratégia e Sorte, Estética; Tema; História; Recursos; Tempo; Níveis; Escore; Recompensas; e *Feedback*. Ou seja, elementos para se trabalharem dentro da criação de jogos.

A forma acessível de se conectar o jogo com o objetivo instrucional parte da Necessidade Pedagógica, porquanto, quando o indivíduo entender o que ele realmente deseja transmitir é que estará apto a conseguir desenvolver um jogo sério, simulação ou gamificação.

Nota-se que Boller, Kapp e Dickmann são autores que, preocupados com o método de ensino tradicional, resolveram “pensar fora da caixinha” e se propuseram a pesquisarem e implementar uma alternativa de ensino, fornecendo roteiros e instruções adequados e acessíveis para ajudar na arte da criação de jogos. Porém, nada impede de adequações aos seus roteiros e processos e até recomendam que seja utilizado com adequações para cada realidade.

Nas etapas de prototipagem, jogo teste, desenvolvimento e aplicação é onde o jogo criado encontrará suas primeiras formas até o produto final. Entrementes, ao se “concluir”

o produto, o mesmo ainda não estará finalizado, pois haverá os *feedbacks* no qual devem ser ouvidos dos jogadores e com isso, as melhorias serão implementadas, sendo necessário recomeçar o processo de criação de jogos. Ou seja, a arte da criação de jogos é cíclica e quanto mais utilizada mais aperfeiçoado será o jogo.

Com o auxílio das etapas para o *design* de jogos e do canvas da gamificação, os autores, deste, e os leitores têm um roteiro no qual podem enveredar suas atividades pela criação dos jogos. E, assim o será para os autores do presente estudo no qual buscarão criar um jogo ou uma prática gamificada que atenda o conteúdo de Índices Físicos, da disciplina de Mecânica dos Solos, do Curso Técnico em Edificações, Modalidade Ensino Médio Integrado ofertado pelo Instituto Federal do Acre, como um produto educacional da dissertação vindoura.

Referências

AIRES, Lucia Rosane Silva; MACIEL, Ana Luiza Barbosa; SOUZA, Helenara Machado de. A MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: explorando, empilhando, encaixando e experimentando formas e cores. **Revista do Seminário de Educação de Cruz Alta - Rs**, Cruz Alta, v. 6, n. 1, p. 491-492, abr. 2018.

ALVES, Leonardo Meirelles. **Gamificação na educação**: aplicando metodologias de jogos no ambiente educacional. Joinville: Clube de Autores, 2018.

BATISTELLA, Paulo Eduardo. **ENGAGED**: um processo de desenvolvimento de jogos para ensino em computação. 2016. 403 f. Tese (Doutor em Ciências da Computação) - Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

BOMFOCO, Marco Antônio; AZEVEDO, Victor de Abreu. Os jogos eletrônicos e suas contribuições para a aprendizagem na visão de J. P. Gee. Renote. **Novas Tecnologias na Educação** (CINTED-UFRGS), Porto Alegre. V.10, p. 1-9, 2012.

BOCK, Ana Mercês Bahia; FURTADO, Odair; TEIXEIRA, Maria de Lourdes Trassi. **Psicologias**: uma introdução ao estudo de psicologia. 13. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 1999.

BOLLER, Sharon; KAPP, Karl. **Jogar para aprender**: tudo o que você precisa saber sobre o design de jogos de aprendizagem eficazes. São Paulo: DVS Editora, 2018.

CERQUEIRA, Evelyn Mendes; TOLEDO, Monize Aparecida de; DANTAS, Rafaela da Silva; SANTOS, Raquel Pierini Lopes dos; HEES, Luciane Weber Baia. Jogos lúdicos como ferramenta de desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático nas séries finais do ensino fundamental I. **Ensaios Pedagógicos**, Sorocaba, v. 2, n. 1, p. 89-100, jan. 2018.

DANTAS, Gabriel Assumpção Firmo; AZÊVEDO, Hellen Sandra Freires da Silva; AZEVEDO, José Marlo Araújo de. Gamificação como alternativa metodológica na educação profissional e tecnológica. In: SILVA, Américo Junior Nunes da; SOUZA, Ilvanete dos Santos de; LIMA,

*A arte de criar jogos para educação profissional e tecnológica: um roteiro fundamentado por
Boller e Kapp e Dickmann*

Reinaldo Feio (org.). **Discursos, práticas, ideias e subjetividades na educação 4** [recurso eletrônico]. Ponta Grossa: Atena, 2021. p. 20-36. E-book.

DICKMANN, Ivânio. **[GAMEDUCAR] A META DO JOGO**. 2020a. (55m24s). Disponível em <http://comunidade.gameducar.com.br>. Acesso em: 26 fev. 2021.

DICKMANN, Ivânio. **[GAMEDUCAR] A DINÂMICA DO JOGO**. 2020b. (44m54s). Disponível em <http://comunidade.gameducar.com.br>. Acesso em: 26 fev. 2021.

DICKMANN, Ivânio. **[GAMEDUCAR] A MECÂNICA DO JOGO**. 2020c. (51m36s). Disponível em <http://comunidade.gameducar.com.br>. Acesso em: 26 fev. 2021.

DICKMANN, Ivânio. **[GAMEDUCAR] OS ELEMENTOS DO JOGO**. 2020d. (54m01s). Disponível em <http://comunidade.gameducar.com.br>. Acesso em: 26 fev. 2021.

DICKMANN, Ivânio. **[JOGOS DE APRENDIZAGEM] A NECESSIDADE PEDAGÓGICA**. 2020e. (40m26s). Disponível em <http://comunidade.gameducar.com.br>. Acesso em: 26 fev. 2021.

DICKMANN, Ivânio. **Canvas da Gamificação** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por gabrielafdantas@hotmail.com em 05 ago. 2020f.

FARDO, Marcelo Luís. A Gamificação Aplicada em Ambientes de Aprendizagem. **Novas Tecnologias na Educação** (CINTED-UFRGS), v.11, p. 1-9, 2013.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projeto de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2017.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens** [recurso eletrônico]: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva, 2019. Kindle.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. O brinquedo na educação: considerações históricas. **Série Idéias**, v. 7, p. 39-45, 1995.

MARTINS, Cristina. **Gamificação nas práticas pedagógicas**: um desafio para a formação de professores em tempos de cibercultura. 2015. 112f. Dissertação (Mestre em Educação) - Curso de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

MARTINS, Cristina. **Práticas pedagógicas remixadas**: possibilidades de estratégias docentes alinhadas a tendências emergentes da cultura digital. 2020. 229 f. Tese (Doutora em Educação) - Curso de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

PIAGET, Jean (ed.). **Psicologia e pedagogia**. 10. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2017.

POYATOS NETO, Henrique Ruiz. **Gamificação** [recurso eletrônico]: engajando pessoas de maneira lúdica. São Paulo: Fiap, 2015. Kindle.

SANTAELLA, Lúcia; NESTERIUK, Sérgio; FAVA, Fabrício. **Gamificação em debate**. São Paulo: Blucher, 2018.

SILVA, Juliano Aléssio da. **Jogo eletrônico educacional para o desenvolvimento da cognição numérica**. 2019. 99 f. Dissertação (Mestre em Ensino) - Curso de Pós-Graduação em Ensino, Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2019.

Observações

O artigo é parte da dissertação do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT/ACRE.

Sobre os autores

Gabriel Assumpção Firmo Dantas

Possui Bacharelado em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Acre – UFAC (2010). Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela União Educacional do Norte – UNINORTE (2013). Mestrando em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT/IFAC (2019-2021). Atualmente é Docente do Instituto Federal do Acre – Campus Rio Branco, atuando nos Cursos: Técnico Integrado em Edificações e Técnico Subsequente em Segurança do Trabalho; e Engenheiro Civil do setor Privado, atuando em empresas do segmento da Construção Civil e Terraplenagem. E-mail: gabriel.dantas@ifac.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8145-0198>

Hellen Sandra Freires da Silva Azêvedo

Graduada no curso de Ciências Biológicas pela União Educacional do Norte. Mestre em Ciência Inovação e Tecnologia para a Amazônia. Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia pela Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal - BIONORTE, Fundação Oswaldo Cruz, Rondônia. Tem experiência na área de Genética, com ênfase em marcadores moleculares microssatélites. Foi docente do Instituto Federal do Acre, atuando no Ensino médio integrado, Ensino subsequente e Tecnológico e atualmente é docente da rede estadual de ensino na área de Ciências da Natureza e tem experiência em Gestão escolar.
E-mail: hellenfreires@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1682-7232>

José Marlo Araújo de Azevedo

Possui graduação em Engenharia Agrônoma pela UFAC (2008). Mestrado em Agronomia produção Vegetal pela UFAC (2010). Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia - Rede Bionorte UFAC (2016). Atualmente é docente do Instituto Federal do Acre - Campus Cruzeiro do Sul, atuando nos Cursos: Superior de Tecnologia em Agroecologia, Técnico integrado em Meio Ambiente, Técnico integrado em Agropecuária e Técnico Subsequente em Zootecnia. É docente titular do programa de Pós-Graduação Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica ProfEPT. E-mail: jose.azevedo@ifac.edu.br <https://orcid.org/0000-0001-8686-4915>

Recebido em: 12/03/2021

Aceito para publicação em: 27/04/2021