

3

Jogos Sérios e Educação

O avanço tecnológico tem transformado e contribuído para a melhoria da prestação de serviço em diversas áreas. No contexto educacional, novos sistemas e equipamentos têm sido utilizados com o objetivo de favorecer processos educacionais em ambientes realistas e interativos. A abordagem educacional baseada em jogos eletrônicos tem se destacado por unir aspectos lúdicos a conteúdos específicos, motivando o processo de aprendizagem. Estes jogos com propósito e conteúdo específicos são conhecidos como jogos sérios (*serious games*) e permitem apresentar novas situações, discutir soluções, construir conhecimentos e treinar atividades particulares.

Kankaanranta *et al.* [23] afirma que os jogos sérios são ferramentas que têm o intuito de promover o comprometimento nos jogadores, sob contexto do autorreforço como elemento educativo e motivacional. Estes jogos combinam elementos lúdicos dos jogos computacionais aos aspectos sérios, tais como: ensino, aprendizagem, comunicação e informação [24].

Os jogos sérios se relacionam com uma categoria especial de jogos, voltados a conteúdos e finalidades específicos, nos quais o jogador utiliza seus conhecimentos para resolver problemas, conhecer novas problemáticas e treinar tarefas. Eles visam principalmente a simulação de situações práticas do dia-a-dia, com o objetivo de proporcionar o treinamento de profissionais, situações críticas em empresas, conscientização para crianças, jovens e adultos, e também para situações corriqueiras, como escolher a cor de um carro [25].

Uma das áreas de destaque na criação de jogos sérios para fins educacionais é a Inteligência Artificial. A Inteligência artificial para jogos se caracteriza por um conjunto de técnicas e métodos que permitem reconhecer os comportamentos do usuário de modo a modificar dinamicamente os desafios apresentados, identificando e classificando seu desempenho [26]. Assim, torna-se possível monitorar as ações do jogador e coletar informações sobre seus movimentos, atitudes e decisões. Tais dados permitirão conhecer a qualificação do usuário no assunto, o que pode ser avaliado por um sistema baseado em inteligência artificial. Neste trabalho, o requisito de Inteligência Artificial não foi tratado.

Kebritchi *et al.* [27] atribui o êxito dos jogos sérios a uma série de fatores, dentre eles: o uso da ação ao invés da explanação; a criação de uma motivação e satisfação pessoal; a adaptação a vários estilos de aprendizagem e de competências; e o reforço das habilidades e estímulo aos processos decisórios do jogador em ambientes interativos.

Os jogos sérios permeiam por diversas áreas do conhecimento. De acordo com pesquisas citadas por Michael [28], as aplicações comerciais mais representativas no mercado americano de jogos sérios são as voltadas para a educação. Este panorama é um reflexo da evolução do *Edutainment* e da possibilidade de fazer o aluno vivenciar situações que são impossíveis ou improváveis no mundo real, por razões de segurança, custo, tempo, dentre outras [29]. De acordo com Rapeepisam [30], “*Edutainment* é o ato de aprender concentradamente através das várias mídias como programas de televisão, videogames, filmes, música, multimídia, websites e softwares de computador”. O edutainment relacionado a jogos sérios se encaixa em uma categoria descrita como interativa e participativa, em que as pessoas podem participar, sendo que a outra é a não-interativa e espectadora, em que apenas exploram e refletem sobre a experiência (como nos filmes, shows, museus e zoológicos).

Em alguns casos, ensino e treinamento podem ser combinados para simular situações onde se aprende algo a ser utilizado na conscientização humana sobre problemas sociais [31]. Para fins de treinamento, os jogos sérios são aplicados para simular situações críticas que envolvam algum tipo de risco, tomada de decisões ou, ainda, para desenvolver habilidades específicas. Para fins de ensino-aprendizagem, podem-se simular situações em que o uso de um conhecimento seja necessário para a evolução no jogo. Desta forma, pode-se dividir a finalidade destes jogos, quando voltados ao ensino-aprendizagem, em três categorias: conscientização, construção de conhecimentos e treinamento. Os jogos sérios voltados para a conscientização têm o objetivo de destacar um novo problema, explorando suas características e apontando as consequências das ações executadas. Nestes jogos, o usuário deve utilizar o raciocínio para driblar as causas do problema ou buscar possibilidades de minimizá-lo, enquanto conhece suas particularidades. A construção de conhecimentos demanda conhecimentos prévios, que serão integrados para gerar novos cenários de solução do problema, considerando suas particularidades práticas e teóricas. Nesta categoria, o objetivo principal é verificar se o jogador conhece o assunto e sabe identificar novas soluções, realizando atividades dependentes do conhecimento abordado. Os jogos sérios com a finalidade de treinamento também exigirão estas habilidades, mas esta categoria de jogo proverá meios de realizar tarefas repetidas vezes, verificando a destreza do jogador. Os jogos voltados

ao treinamento tendem a apresentar maior realismo e empregar dispositivos especiais na interação com o jogador. Neste trabalho, a categoria treinamento não foi abordada.

Um dos setores que tem se beneficiado com os jogos sérios, visando o treinamento, é o da saúde. As dificuldades encontradas na obtenção de materiais, validação de produtos e treinamento de pessoal, bem como a necessidade de novas abordagens para reabilitação e ensino de hábitos saudáveis, tornam os jogos um importante aliado do ensino, treinamento e simulação para a saúde, beneficiando profissionais e pacientes [31].

Os jogos sérios podem trazer benefícios aos processos de ensino e aprendizagem, tais como:

- **Efeito motivador:** Os jogos sérios demonstram ter alta capacidade para divertir e entreter as pessoas ao mesmo tempo em que incentivam a aprendizagem por meio de ambientes interativos e dinâmicos [32]. Eles conseguem provocar o interesse e motivam estudantes com desafios, curiosidade, interação e fantasia [33]. Além disso, as tecnologias dos jogos digitais proporcionam uma experiência estética visual e espacial muito rica e, com isso, são capazes de seduzir os jogadores e atraí-los para dentro de mundos fictícios que despertam sentimentos de aventura e prazer [34]. Enfim, as metas e desafios que precisam ser vencidos nos jogos geram provocações nas pessoas, mantendo-as motivadas e, em alguns casos, podem até recuperar o ânimo de quem perdeu o interesse pelo estudo [35].
- **Facilitador de aprendizagem:** Os jogos colocam o aluno no papel de tomador de decisão e o expõem a níveis crescentes de desafios para possibilitar uma aprendizagem através da tentativa e erro [34]. E, para isto, os projetistas de jogos inserem o usuário em ambientes de aprendizagem e aumentam a complexidade das situações. E à medida que as habilidades melhoram, as reações do jogador se tornam mais rápidas e as decisões são tomadas com maior velocidade [36]. Além de facilitarem a aquisição de conteúdos, os jogos contribuem para o desenvolvimento de uma variedade de estratégias que são importantes para a aprendizagem, como resolução de problemas, raciocínio dedutivo e memorização [37]. Outros benefícios dos jogos e simuladores incluem a melhoria do pensamento estratégico, melhoria das habilidades psicomotoras, desenvolvimento de habilidades analíticas e habilidades computacionais [34]. Alguns jogos *online*, que são disputados em equipes, ajudam a aprimorar o desenvolvimento de estratégias em grupo e a prática do trabalho cooperativo [38].

- **Desenvolvimento de habilidades cognitivas:** Os jogos promovem o desenvolvimento intelectual, já que para vencer os desafios o jogador precisa elaborar estratégias e entender como os diferentes elementos do jogo se relacionam [38]. Também desenvolvem várias habilidades cognitivas, como a resolução de problemas, tomada de decisão, processamento de informações, criatividade e pensamento crítico [33].
- **Aprendizagem por descoberta:** Desenvolvem a capacidade de explorar, experimentar e colaborar [39], pois o *feedback* instantâneo e o ambiente livre de riscos provocam a experimentação e exploração, estimulando a curiosidade, aprendizagem por descoberta e perseverança [34].
- **Experiência de novas identidades:** Oferecem aos estudantes oportunidades de novas experiências de imersão em outros mundos e a vivenciar diferentes identidades. Por meio desta imersão ocorre a aprendizagem de competências e conhecimentos associados com as identidades dos personagens dos jogos [32]. Assim, num jogo ou simulador em que o estudante controla um engenheiro, médico ou piloto de avião, estará enfrentando os problemas e dilemas que fazem parte da vida destes profissionais e assimilando conteúdos e conhecimentos relativos às suas atividades.
- **Comportamento especialista:** Crianças e jovens que jogam vídeo games se tornam especialistas no que o jogo propõe. Isso indica que jogos com desafios educacionais podem ter o potencial de tornar seus jogadores especialistas nos temas abordados [40].

No processo de elaboração dos jogos sérios, deve existir planejamento pedagógico subsidiando o desenvolvimento, além da delimitação de características como roteiro, conceituação artística (*game design*), jogabilidade (*gameplay*) e definição da interface [31]. A etapa de planejamento dos jogos é um processo complexo, pois envolve várias ciências trabalhando de forma colaborativa para alcançar um objetivo em comum [41]. Entretanto, ao se falar dos jogos sérios esta complexidade aumenta e surge um apoio extra de profissionais da área a qual o conteúdo do jogo se relaciona [42]. A especificidade dos jogos sérios demanda um envolvimento de profissionais de áreas distintas, além da Computação e Artes [25]. Esta parte da equipe norteia os conteúdos que devem ser explorados e as estratégias de apresentação dos mesmos para se atingir o intuito proposto pelo jogo e os profissionais da Computação ficam responsáveis pela implementação.

Uma vantagem clara do uso de jogos sérios é que eles podem simular ambientes ou sistemas que permitam a seus jogadores experimentar e vivenciar

situações que seriam demasiadamente custosas, arriscadas e até impossíveis (fisicamente) de experimentar no mundo real.

Apesar do potencial e benefícios, os jogos digitais sérios ainda são pouco empregados e, para muitos professores, encontrar e utilizar bons jogos continua sendo um desafio [33]. Isso ocorre, em boa parte, porque vários jogos têm utilizado poucos princípios pedagógicos e acabam sendo ignorados pelos educadores por não agregarem muito valor às aulas. Nesse sentido, Eck [43] comenta que empresas e especialistas no desenvolvimento de jogos, que não possuem conhecimentos específicos sobre teoria e prática do uso de jogos em ambientes de aprendizagem, criam produtos educacionais que são atraentes e divertidos, mas falham em relação aos objetivos de aprendizagem. Por outro lado, jogos desenvolvidos por educadores com um viés mais acadêmico, com pouco conhecimento da arte, ciência e cultura de projetos de jogos, na maioria dos casos resultam em artefatos pouco divertidos que não conseguem atrair a atenção dos alunos.

Saber como avaliar o progresso da aprendizagem dos alunos é outra questão que inibe o uso dos jogos pelos professores, especialmente no ensino *online* ou quando se tem turmas com grande quantidade de alunos, pois não basta propor uma atividade com jogos, é necessário verificar se os alunos estão atingindo os objetivos desejados e fornecer algum tipo de *feedback* para eles. Além disso, é importante que o jogo forneça algum feedback para o professor, para ele analisar o desenvolvimento da turma. Isto pode ser feito através da geração de relatórios informando em que nível cada aluno chegou, quanto tempo levou para resolver cada problema, principais dificuldades e erros cometidos.

Um ponto de grande desafio no desenvolvimento de um jogo sério é o balanceamento entre complexidade e realismo, onde o compromisso em simular corretamente e realisticamente o ambiente proposto interfere diretamente no ensinamento de causas e efeitos de ações, quando comparado a jogos projetados para o puro entretenimento.

Outro aspecto crítico em jogos sérios é do contexto social, onde deve se ter em mente que o jogo sério não tem o objetivo de substituir mentores, instrutores, educadores e sim auxiliar no processo de aprendizagem por meio de ambientes mais ricos. Deve-se manter sempre o fator humano presente, onde o mesmo tem o papel de orientar e obter retorno imediato da experiência.

Além disso, segundo Becta [39] e Clark [44], alguns fatores como o jogador se concentrar mais em ganhar pontos ou a desmotivação pelo jogo que pode ser causado pelo jogo ser muito difícil ou muito fácil, podem afetar a aprendizagem do aluno.

O que diferencia os jogos sérios dos demais é o fato destes serem projetados com o objetivo explícito da aprendizagem de determinados conceitos, habilidades ou informação, sendo o entretenimento um desses diferenciais e propriedade essencial, porém secundária quando se compara aos objetivos explícitos de aprendizagem [45].

Enfim, o termo jogos sérios passou a ser utilizado para identificar os jogos com um propósito específico, ou seja, jogos que extrapolam a ideia de entretenimento e oferecem outros tipos de experiências, como aquelas voltadas à aprendizagem e ao treinamento [46].

O *framework* implementado neste trabalho tem um efeito motivador divertindo e incentivando a aprendizagem, facilita a aprendizagem colocando o aluno no papel de tomador de decisão e aumentando a complexidade das situações, desenvolve habilidades cognitivas como a criatividade e pensamento crítico, promove a aprendizagem por descoberta provocando a exploração e estimulando a criatividade em um ambiente livre de risco e além disso pode desenvolver um comportamento especialista pois jogos com desafios educacionais podem ter o potencial de tornar seus jogadores especialistas nos temas abordados.