

Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”

ESTEVÃO DA SILVA BARROS

APLICAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS
EDUCACIONAIS E SIMULADORES
NA CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL
NO SETOR AGROINDUSTRIAL

Jaboticabal

2020

ESTEVÃO DA SILVA BARROS

APLICAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS
EDUCACIONAIS E SIMULADORES NA
CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL NO SETOR
AGROINDUSTRIAL

Dissertação apresentada à Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como exigência
parcial para obtenção do grau de Mestre em
Administração.

Área de Concentração: Gestão de Organizações
Agroindustriais

Orientador: Prof. Dr. José de Souza Rodrigues

Jaboticabal

2020

B277a Barros, Estevão da Silva
Aplicação de jogos digitais educacionais e simuladores na capacitação profissional na capacitação profissional no setor agroindustrial / Estevão da Silva Barros. -Jaboticabal, 2020 126 p.
Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal
Orientador: Dr. José Souza Rodrigues

1. Agroindústria. 2. Simuladores. 3. Jogos Digitais Educacionais. 4. Capacitação Profissional. 5. Gestão de Operações.
I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

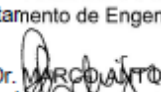
TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: APLICAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS E SIMULADORES NA CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL

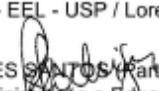
AUTOR: ESTEVÃO DA SILVA BARROS

ORIENTADOR: JOSE DE SOUZA RODRIGUES

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em ADMINISTRAÇÃO, área: Gestão de Organizações Agroindustriais pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. JOSE DE SOUZA RODRIGUES (Participação Virtual)
Departamento de Engenharia de Produção / Faculdade de Engenharia de Bauru - UNESP


P/ Prof. Dr. MARCO ANTONIO CARVALHO PEREIRA (Participação Virtual)
Escola de Engenharia de Lorena - EEL - USP / Lorena - SP


P/ Prof. Dr. DAVID FERREIRA LOPES SANTOS (Participação Virtual)
Departamento de Economia, Administração e Educação / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Jaboticabal, 18 de dezembro de 2020

Dedicatória

Dedico este trabalho a minha mãe, Benedita da Silva Barros, falecida em janeiro de 2020, a minha irmã, Etiene da Silva Barros, falecida em fevereiro de 2020, e ao meu irmão Everton da Silva Barros, desaparecido desde fevereiro de 2019, perdas que ocorreram durante a construção deste trabalho.

Minha mãe, lutadora, trabalhadora para suprir nossas necessidades através de faxinas, que tanto a ajudei e que eu sonhava em dizer a ela: “mãe consegui, conquistei”, perdi minha família fisicamente, mas estão vivos em minha memória, que quando eu olhar para este trabalho possa ver nele vocês, seus rostos e sorrisos... eu sinto falta de vocês.

Agradecimentos

A Hashem *השם* Adonai *אֲדֹנָי* El *אל*, me criou, me sustentou, me protegeu, me guiou, sempre presente.

A minha esposa, Nina, que sempre me apoiou, que suportou as minhas frequentes viagens e minhas ausências.

A meus filhos Bruno e Stephanie, eu os amo muito e cada de seu jeito eu admiro.

A minhas colegas de turma que muito me ajudaram Aline, Elis e Ludmila, lembro de vocês e de nossas angústias.

Aos professores por sua dedicação em contribuir com o nosso aprendizado.

Ao meu orientador Prof. Dr. José de Souza Rodrigues que tanto me ajudou neste trabalho, pela sua paciência, orientações, apoio constante.

Aos membros da banca Prof. Dr. Marco Antonio e Prof. Dr. David por sua dedicação em ler, refletir, e realizar diversas considerações me orientando.

Ao Prof. Dr. David na pessoa de Coordenador do Programa que sempre nos incentivou e buscou extrair o melhor de nós. Sua seriedade, tranquilidade, sinceridade, compreensão, respeito, acolhimento e constante incentivo foram preponderantes para que eu pudesse chegar até aqui.

Epígrafe

“Contudo, quero lembrar do que pode me dar esperança: A bondade do SENHOR é a razão de não sermos consumidos, porque as suas misericórdias não têm fim; renovam-se plenamente a cada manhã! Grande é a tua fidelidade! Sendo assim, digo a mim mesmo: A minha porção é o SENHOR, portanto, nele depositarei toda a minha esperança. Eis que o SENHOR é bom e misericordioso para com todos aqueles que nele esperam confiantes, para com aqueles que o buscam!”

Lamentações Jeremias 3.21-25

Resumo

Objetivo

Este trabalho teve por principal objetivo identificar elementos na aplicação de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES) na capacitação profissional no setor da agroindústria.

Metodologia / Procedimentos de Pesquisa

Aplicou-se a pesquisa exploratória, com abordagem qualitativa, por meio da aplicação de questionário eletrônico, com questões abertas, aplicada a uma amostra não intencional de 4 capacitadores – 2 instrutores e 2 professores – usando análise de conteúdo para buscar encontrar as percepções, interpretações e motivações dos participantes a respeito da aplicação de jogos digitais educacionais e simuladores no contexto da agroindústria visando responder “como se realiza a aplicação de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores na capacitação profissional?”

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos cooperam com o principal objetivo deste trabalho. Foi possível constatar por meio da análise de conteúdo das entrevistas que os utilizadores de jogos digitais educacionais e simuladores lidam com as ferramentas de formas diferentes com base no perfil do capacitador. A aplicação no ensino formal tende a ser simulações de possíveis realidades, enquanto os instrutores focam o propósito do equipamento em situações específicas sem considerar teorias. O aproveitamento das ferramentas no corporativo demonstraram situações dispare nos métodos de utilização. No ensino formal continua o uso dentro de condições limitadas na capacitação dos futuros profissionais.

Implicações Gerenciais

A utilização de jogos e simuladores tem sido um processo tímido e com poucos resultados percebidos. Simuladores comprados a grande preço e desativados, com softwares obsoletos, sem atualização, além da falta de opções de programas de simuladores. O desvio do olhar do escalão estratégico em perceber o valor agregado na finalidade de produtos baseados em jogos e simuladores limitam a ampliação. Empresas pararam de utilizar tais ferramentas e os fabricantes enfrentam dificuldades em produzir versões digitais para seus produtos físicos. A falta de inovação pode afetar os negócios e seus resultados, ao valor agregado e na qualidade do produto entregue ao cliente.

Conclusões e Limitações da Pesquisa

Acredita-se que este trabalho responde aos objetivos pretendidos, os respondentes demonstraram fazer uso de jogos digitais educacionais e simuladores em práticas de capacitação profissional no ensino formal e em treinamentos corporativos. A realização de novas pesquisas e estudos devem ser realizadas com maior profundidade.

Originalidade

A originalidade da pesquisa baseia-se na fundamentação teórica e justificativas. Durante a pesquisa deu-se a percepção de ser uma área pouco estudada quando relacionada a agroindústria, este trabalho visa contribuir com um estudo sobre o uso de jogos no setor agroindustrial através da abordagem de profissionais professores e instrutores que utilizam de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores na capacitação profissional.

Palavras-chaves

Agroindústria. Simuladores. Jogos Digitais Educacionais. Capacitação Profissional. Gestão de Operações.

Abstract

Goal

This work aimed to identify elements in the application of Digital Educational Games and Simulators (JDES) in professional training in the agroindustry sector.

Methodology / Research Procedures

Exploratory research was applied, with a qualitative approach, through the application of an electronic questionnaire, with open questions, applied to an unintentional sample of 4 trainers – 2 instructors and 2 teachers – using content analysis to seek to find the perceptions, interpretations and motivations of participants regarding the application of digital educational games and simulators in the context of agroindustry to answer "how is the application of Digital Educational Games and Simulators in professional training?"

Results and Discussion

The results obtained cooperate with the main objective of this work. It was possible to verify through the content analysis of the interviews that users of educational digital games and simulators deal with the tools in different ways based on the profile of the capacitor. The application in formal education tends to be simulations of possible realities, while instructors focus on the purpose of the equipment in specific situations without considering theories. The use of tools in the corporate demonstrated shooting situations in the methods of use. In formal education, the use continues under limited conditions in the training of future professionals.

Managerial Implications

The use of games and simulators has been a timid process with few perceived results. Simulators purchased at great price and disabled, with obsolete software, without updating, in addition to the lack of options of simulator programs. The deviation from the strategic echelon's gaze in perceiving the added value in the purpose of products based on games and simulators limit the expansion. Companies have stopped using such tools and manufacturers face difficulties in producing digital versions for their physical products. The lack of innovation can affect the business and its results, the added value and quality of the product delivered to the customer.

Research Conclusions and Limitations

It is believed that this work responds to the intended objectives, the respondents demonstrated to make use of educational digital games and simulators in professional training practices in formal education and in corporate training. Further research and studies should be carried out in greater depth.

Originality

The originality of the research is based on theoretical foundation and justifications. During the research, the perception of being a little studied area when related to agroindustry was given, this work aims to contribute to a study on the use of games in the agro-industrial sector through the approach of professional teachers and instructors who use Digital Educational Games and Simulators in professional training.

Keywords

Agribusiness. Simulators. Digital Educational Games. Professional Training. Operations Management.

Lista de Abreviaturas

4K – taxa de resolução média de 3840 pixels horizontal e 2160 pixels na vertical

App – Software aplicativo

AVA – Ambiente virtual de aprendizado

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEP – Comissão de Ética de Pesquisa

DARE - *Drug Abuse Resistance Education*

DGBL – Aprendizagem baseada em jogos digitais

EaD – Ensino a Distância

e-Learning – *electronic learning*

ES – *Educational simulations*

GA – *Games Analytics*

GIS – *Geographic Information System*

GPS – *Global Positioning System*

IA – Inteligência Artificial

IoT – *Internet of Things*

JD – Jogos Digitais

JDES – Jogos Digitais Educacionais e Simuladores

LA – *Learning Analytics*

LAN – *Local Area Network*

LER – Lesão por esforço repetitivo

MEC – Ministério de Educação e Cultura

ML – *Machine Learning*

Moddle – Ambiente virtual de aprendizagem

RA – Realidade aumentada

RV – Realidade virtual

SAC - Serviço de Atendimento ao Cliente

SEG – *Serious Educational Games*

SG – *Serious Games*

SIG – Sistema de informação geográfica

TCLE – Termo Consentimento Livre e Esclarecido

TDIC – Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

TRA – *Theory of Reasoned Action*

UHD – *Ultra High Definition*

UNESP – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

VPN – *Virtual Private Network*

VR – *Virtual Reality*

WAN – *Wide Area Network*

Lista de Figuras

Figura 1 Relação temas referencial teórico	23
Figura 2 Processo de alteração da realidade baseado em treinamento	24
Figura 3 Exemplos de Realidade Virtual.....	31
Figura 4 Dados da propriedade de campo	32
Figura 5 Cruzamento dos dados para análise de jogabilidade e em relação ao modelo TRA	45
Figura 6 Etapas de produção de resultados e conclusões	62
Figura 7 Perfil dos respondentes	66
Figura 8 Nuvem de palavras 1ª. Questão Categoria Aplicação	68
Figura 9 Nuvem de palavras 2ª. Questão Categoria Aplicação	69
Figura 10 Nuvem de palavras 1ª. Questão Categoria Ferramentas	72
Figura 11 Nuvem de palavras 2ª. Questão Categoria Ferramentas	73
Figura 12 Nuvem de palavras 3ª. Questão Categoria Ferramentas	74
Figura 13 Nuvem de palavras 1ª. Questão Categoria Formação Profissional	78
Figura 14 Nuvem de palavras 1ª. Questão Categoria Ganhos	80
Figura 15 Nuvem de palavras 2ª. Questão Categoria Ganhos	81
Figura 16 Nuvem de palavras 3ª. Questão Categoria Ganhos	82
Figura 17 Nuvem de palavras 1ª. Questão Categoria Perdas	86
Figura 18 Nuvem de palavras 2ª. Questão Categoria Perdas	87

Lista de Quadros

Quadro 1 Exemplo de abordagem de jogos digitais educacionais na literatura	19
Quadro 2 MDA (Mecânica-Dinâmica-Estética) modelo de desenho de jogos	34
Quadro 3 Resultados de diferentes modelos de learning machine colocados em teste durante estudo de caso	47
Quadro 4 Elementos básicos contidos no método, resumidamente.....	50
Quadro 5 Elementos contidos no método, visão ampla.....	51
Quadro 6 Localização realização da pesquisa	59
Quadro 7 Categorias construídas visando a análise de conteúdo	61

Sumário

1. INTRODUÇÃO	17
1.1. Objetivos da pesquisa.....	19
1.1.1. <i>Objetivo geral</i>	<i>20</i>
1.1.2. <i>Objetivos específicos.....</i>	<i>20</i>
1.2. Justificativa da pesquisa	20
1.3. Formulação do problema.....	22
1.4. Estrutura do trabalho	22
2. REFERENCIAL TEÓRICO	24
2.1. Capacitação Profissional.....	24
2.1.1. <i>Aprendizagem</i>	<i>25</i>
2.1.2. <i>Treinamento</i>	<i>28</i>
2.2. Jogos Digitais Educacionais e Simuladores.....	33
2.2.1. <i>Definição.....</i>	<i>33</i>
2.2.2. <i>Características de jogos – Serious Games</i>	<i>36</i>
2.2.3. <i>Hardware</i>	<i>39</i>
2.3. Aplicação de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores.....	41
2.3.1. <i>O jogo educacional e a realidade virtual na capacitação profissional.....</i>	<i>41</i>
2.3.2. <i>O simulador como ferramenta de treinamento</i>	<i>42</i>
2.3.3. <i>Aplicação do jogo educacional na conscientização de adolescentes.....</i>	<i>43</i>
2.3.4. <i>Jogo Educacional para Análise e Previsão dos Resultados do Ensino Gamificado</i>	<i>45</i>
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	48
3.1. Método de Pesquisa	48
3.1.1. <i>Área de atuação da pesquisa</i>	<i>57</i>
3.1.2. <i>Variáveis da pesquisa</i>	<i>57</i>
3.1.3. <i>Instrumentos de coleta de dados.....</i>	<i>57</i>
3.1.4. <i>Proposta do questionário para a entrevista</i>	<i>57</i>
3.1.5. <i>Análise e interpretação dos dados.....</i>	<i>62</i>
3.1.6. <i>Limitações do estudo</i>	<i>63</i>
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS DADOS	65
4.1. Resultados e análise.....	66
4.1.1. <i>Categoria Aplicação</i>	<i>67</i>

4.1.2.	<i>Categoria Ferramentas.....</i>	72
4.1.3.	<i>Categoria Formação Profissional</i>	77
4.1.4.	<i>Categoria Ganhos.....</i>	80
4.1.5.	<i>Categoria Perdas.....</i>	86
4.2.	Implicações Gerenciais.....	90
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
5.1.	Conclusões	92
5.2.	Sugestões para trabalhos futuros	95
	REFERÊNCIAS	97
	APÊNDICE 1 ROTEIRO DA ENTREVISTA.....	102
	APÊNDICE 2 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	104
	APÊNDICE 3 QUESTIONÁRIO ADAPTADO AO FORMATO ELETRÔNICO ..	106
	APÊNDICE 4 QUESTIONÁRIO EM FORMATO ELETRÔNICO APLICADO ...	108
	APÊNDICE 5 QUESTIONÁRIO ELETRÔNICO PRÉ TESTE PILOTO	111
	APÊNDICE 6 QUESTIONÁRIO ELETRÔNICO PÓS TESTE PILOTO	120
	APÊNDICE 7 QUESTIONÁRIO APLICADO E RESPOSTAS OBTIDAS	121
	ANEXO 1 PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.....	124

1. INTRODUÇÃO

Na educação formal e em treinamentos tem havido a incorporação das metodologias ativas graças ao desenvolvimento das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), permitindo a inovação nas aplicações do ensino e na construção do conhecimento humano, utilizando de novos meios de aprendizagem, rompendo com sistemas antigos de ensino e obtenção de conhecimento (MACHISIO *et al.*, 2017).

As TDIC permitem novos modelos de aprendizagem a distância. Os alunos não precisam se locomover até um local físico de ensino, portanto, elimina-se o conceito de salas de aulas físicas, prédios, corredores, iluminação, limpeza, segurança, espaços físicos, professores e aulas presenciais. Um modelo que pode ser aplicado parcialmente — ou em sua totalidade — na formação educacional e que diversos segmentos utilizam para melhor capacitar seus profissionais.

O Ministério de Educação e Cultura (MEC) autorizou a Educação a Distância (EAD) utilizando as TDIC como meio de mediação de ensino e aprendizagem promovendo o processo fora do tempo formal e da utilização de professores e salas físicas (BRASIL, 2017). Recentemente a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) através da Portaria número 275, de 18 de dezembro de 2018 (BRASIL, 20 Dez 2018) reconheceu a utilidade das TDIC e autorizou a realização de cursos e programas de formação *Stricto Sensu*, Mestrado e Doutorado, a distância.

Essa modalidade de ensino já é uma prática em diversos cursos de graduação e pós-graduação amplamente divulgados no país (BRASIL, 2019). A tendência, segundo pesquisas realizadas, é de que a maior parcela da educação formal será baseada no aprendizado à distância com o uso de diversas ferramentas tecnológicas no futuro.

As tecnologias reduzem as distâncias, possibilitam novas formas de interação humana com conteúdos digitais num mundo ubíquo, graças a mobilidade que as TDIC proporcionam à sociedade. A capacidade de estar todo o tempo conectada as várias redes, sejam corporativas ou sociais, permitem que os utilizadores dos conteúdos possam interagir entre si a todo tempo e em qualquer lugar.

Este trabalho foi desenvolvido no momento em que o a humanidade passa por restrições devido a pandemia. As tecnologias digitais romperam diversas barreiras e paradigmas, muitas atividades presenciais, analógicas, agora tem acontecido de maneira digital. Compras de alimentos, pagamentos, atendimentos públicos, consultas médicas,

audiências públicas, defesas de bancas estudantis, aulas e outras ações começaram a utilizar diversas tecnologias digitais.

As transformações, presentes na sociedade, influenciam modificações nos mais diversos segmentos. Com a evolução dos dispositivos eletrônicos iniciou-se a indústria dos jogos digitais para fins de entretenimento com os lançamentos de diversos jogos e consoles. Desde então, as pessoas convivem diariamente com variados tipos de jogos.

As empresas desenvolvedoras de jogos — visando atender uma nova parcela do mercado — passaram a oferecer novas formas de treinamento e capacitação profissional através da criação de jogos e simuladores capazes de reproduzir a realidade encontrada na execução das atividades profissionais, de forma mais realista possível. A partir disso, surgem os Jogos Digitais Educacionais e os Simuladores Digitais.

De acordo com Imlig-Iten e Poetko (2018) a tendência é levar parte das execuções denominadas analógicas para o mundo digital. Isso se aplica, também, aos procedimentos que envolvem o treinamento de pessoas ou a capacitação profissional, utilizando de ferramentas digitais para inserir essas atividades no universo tecnológico.

Nesse contexto surge a aplicação de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores como uma nova forma de aprender, baseado em novas estruturas e conceitos. O quadro 1 lista alguns exemplos contidos na literatura que demonstram alguns Jogos Digitais Educacionais com várias aplicações, com alta abrangência e diversos níveis de flexibilidade permitindo elasticidade no seu propósito.

Quadro 1 Exemplo de abordagem de jogos digitais educacionais na literatura

Autor	Trabalho	Aplicação Jogo
Côrrea, Ribeiro e Nunes (2017)	<i>Gamification as learning strategy in a simulation of dental anesthesia</i>	Odontológico
Kasap e Magnenat-Thalmann (2009)	<i>Virtual humans in serious games.</i>	Síndrome de Asperger
Hax e Ferreira Filho (2014)	<i>Jogos de Simulação de Agricultura: Perspectivas de uso no Ensino Técnico Agrícola</i>	Simulador Fazenda
Haqaf e Koyuncu (2018)	<i>Understanding key skills for information security managers</i>	Manejo de culturas
Machisio et al. (2017)	<i>Advanced e-learning for it-army Officers Through Virtual Learning Environments</i>	Formação oficiais exército
Roozeboom, Visschedijk e Oprins (2017)	<i>The effectiveness of three serious games measuring generic learning features</i>	Economia comercial, Gestão de processos
Xu, Buhalis e Weber (2017)	<i>Serious games and the gamification of tourism</i>	Turismo
Fridenson-Hayo et al. (2017)	<i>'Emotiplay': a serious game for learning about emotions in children with autism: results of a cross-cultural evaluation</i>	Autismo

Fonte: Elaborado pelo autor

No contexto do setor agroindustrial a utilização de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores são percebidos através de relatos de pesquisa como Hax e Ferreira Filho (2014) e Haqaf e Koyuncu (2018). Os primeiros autores citam a aplicação de Jogos Digitais Educacionais no ensino formal utilizando de funcionalidades que vão da gestão a operação em rotinas relacionadas ao setor, já os segundos autores citam a utilização em tratar situações relacionadas ao manejo de culturas. Ambos demonstram a possibilidade da finalidade de jogos e simuladores no setor utilizando de realidades digitais próxima ao dia a dia do setor.

1.1. Objetivos da pesquisa

A relevância em pesquisar a aplicação no treinamento e qualificação da mão-de-obra profissional, sua forma de execução, prática e realização, assim como o nível de satisfação encontrado no processo de competência profissional, entre o desejado e alcançado, aqui relatado por quem a utiliza nas capacitações efetuadas.

A pesquisa não teve por resolutivo determinar uma área foco: (i) Operadores de máquinas e implementos agrícolas, (ii) trabalhadores da indústria e (iii) administração. Contudo tem-se por princípio que os simuladores focam a operação do negócio, no caso, as operações realizadas no campo agrícola. Porém, existem diversos Jogos Digitais Educacionais voltados a gestão empresarial em seus vários desdobramentos.

1.1.1. Objetivo geral

O trabalho teve por principal objetivo identificar elementos na aplicação de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES) na capacitação profissional no setor da agroindústria.

1.1.2. Objetivos específicos

- Identificar a percepção na aplicação de JDES na capacitação profissional;
- Identificar quais ferramentas JDES têm sido utilizadas;
- Identificar como as ferramentas são utilizadas;
- Identificar quais retornos (competências) foram trabalhados;
- Identificar quais os ganhos obtidos na aplicação de JDES na capacitação profissional;
- Identificar quais as perdas obtidas na aplicação de JDES na capacitação profissional.

1.2. Justificativa da pesquisa

Este trabalho pretendeu entender a aplicação de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores no que diz respeito à estratégia de capacitação profissional e no desenvolvimento de competências necessárias às operações inerentes ao negócio no contexto da agroindústria.

Justificação teórica: Importante perceber que os processos de ensino e aprendizado estão em transformação com a adoção de novos elementos e ferramentas tecnológicas. O estudo sobre a função de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores em diversos segmentos de atuação no mercado é percebido diante das inúmeras publicações realizadas em diversos países e contextos.

Todavia, no levantamento bibliográfico realizado, notou-se a quase inexistência de artigos que tratam sobre os Jogos Digitais Educacionais e Simuladores no segmento ligado à agroindústria, portanto, a abordagem do tema nesse contexto visa contribuir com a

construção de estudos como estímulo à pesquisa contínua e permanente a fim de contribuir com o conhecimento e aprofundamento do tema.

Justificativa prática: Algumas empresas no segmento da agroindústria treinam seus funcionários através do uso de Jogos Digitais Educacionais e/ou Simuladores Digitais (JOHN DEERE, 2019). O investimento realizado em produtos e serviços são traduzidos em inovação e diferencial estratégico para o negócio. As pesquisas realizadas, concretizadas em diversos artigos, demonstram a efetividade da serventia da ferramenta em diversos segmentos.

Outras contribuições da pesquisa:

No ambiente social, capacitações profissionais, por meio de tecnologias digitais, contribuem com o desenvolvimento humano e possibilita ao aprendiz aumentar sua produtividade, conhecimentos técnicos e galgar melhores condições de trabalho e ganho financeiro (IMLIG-ITEN e POETKO, 2018).

Parte deste trabalho foi elaborado no contexto da pandemia, causada pelo vírus COVID-19, forçando a sociedade mundial a conviver com o isolamento social. Esta situação forçou a mudança no formato das aulas do presencial para o remoto. Percebeu-se então, que existem diferentes maneiras de ensinar e aprender. Os Jogos Digitais Educacionais e Simuladores podem contribuir com a diversidade e permitir que o ensino e o aprendizado podem ser um auxílio neste contexto.

Em relação as questões acadêmicas, a pretensão em entregar uma pesquisa relevante e inovadora quanto a utilização dos Jogos Digitais Educacionais estudados. Somar a outros estudos que tratam do aproveitamento da ferramenta e mais especificamente no contexto da agroindústria.

Em termos ambientais, a pesquisa contribui com a correta aplicação dos recursos digitais disponibilizados, assim a não utilização de máquinas e equipamentos contribuem diretamente com a qualidade do ar evitando a emissão de CO₂ na atmosfera, além de prover economia no consumo de energéticas (ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - OECD / OCDE, 1997).

Em relação as instituições e empresas, despertar e instigar o uso de Jogos Digitais Educacionais como instrumento capaz em contribuir para a capacitação profissional de forma diferenciada e avaliação em tempo real do processo de ensino e aprendizado. Neste trabalho, os termos Jogos Digitais Educacionais, *Serious Games* e Simuladores Digitais foram tratados num único contexto de Jogos Digitais Educacionais.

1.3. Formulação do problema

Havendo o préstimo de Jogos Digitais Educacionais como instrumento de capacitação profissional, diversas questões podem ser atribuídas ao tema (LOVREGLIO *et al.*, 2018). Como forma de direcionar a pesquisa, usa-se de formulação de uma pergunta sobre um problema relacionado ao assunto (GIL, 2008).

A questão obtida, procura nortear a pesquisa em torno de um objetivo. Diversos fatores, de cunho pessoal do pesquisador, direcionam a formulação da problemática. A visão hermenêutica do pesquisador influencia a obtenção do foco da pesquisa. Outra contribuição, de caráter tangível está na prévia leitura de artigos científicos que abordam a temática (XU, BUHALIS e WEBER, 2017). O resultado obtido instiga o pesquisador a observar os textos em busca de indícios que provoquem uma inquietação.

Esta pesquisa é fruto deste exercício. Com exceção de um artigo, não se encontrou na literatura estudo focado no propósito do instrumento no campo da agroindústria, ainda que essa busca tenha sido realizada em conceituadas bases de textos científicos.

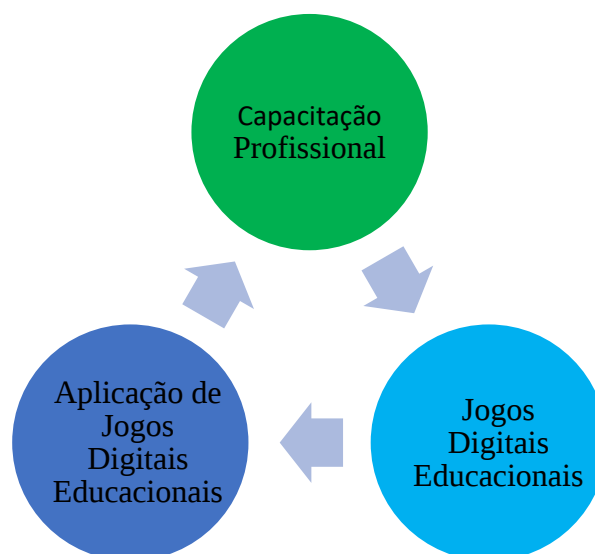
A construção da problemática aqui exposta não foi instantânea, mas através de reflexões em meio a diversas possibilidades, porém, a necessidade em estabelecer um foco específico de exploração trouxe, no resultado das leituras um problema que este trabalho tem por objetivo responder: “Como se realiza a aplicação de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores na capacitação profissional?”

1.4. Estrutura do trabalho

Este trabalho foi organizado em seis capítulos. No primeiro é feita uma introdução ao tema, justificando a importância da aplicação de Jogos Digitais Educacionais no atual contexto. Este capítulo também apresenta a justificativa, a problemática, os objetivos, o método de trabalho, a estrutura e as limitações do estudo.

O segundo capítulo aborda os critérios de seleção das literaturas utilizadas para a redação do referencial teórico. Neste capítulo é executado uma revisão bibliográfica contemplando: 1. Capacitação Profissional, 2. Jogos Digitais Educacionais e 3. Aplicação de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores. A figura 1 permite a visualização em como estes temas e suas teorias se relacionam com este trabalho que visa a Aplicação de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores na Capacitação profissional.

Figura 1 Relação temas referencial teórico



Fonte: elaborado pelo autor

O terceiro capítulo é composto por três atuações distintas que se relacionam: 1. apresenta os critérios que embasam a metodologia utilizada neste trabalho; 2. da construção e justificativa do método utilizado na realização da pesquisa de campo; e 3. expor os passos realizados durante a coleta de dados.

O quarto capítulo demonstra os resultados obtidos e a análise dos dados conforme exposto no capítulo anterior quanto ao método, esclarecendo os pontos abordados.

O quinto capítulo apresenta discussão dos resultados obtidos a partir do trabalho desenvolvido e suas relações com o referencial teórico.

O sexto capítulo contém a conclusão final da pesquisa e inclui sugestões de aprofundamento para futuros trabalhos visando sua continuidade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção tem por objetivo abordar temas relacionados à Capacitação Profissional, Jogos Digitais Educacionais e à Aplicação de Jogos Digitais (ROOZEBOOM, VISSCHEDIJK e OPRINS, 2017; SERRANO-LAGUNA, *et al.*, 2017), considerando a abordagem na fundamentação da construção do método, da elaboração da pesquisa de campo, na estruturação da coleta dos dados e da análise dos resultados.

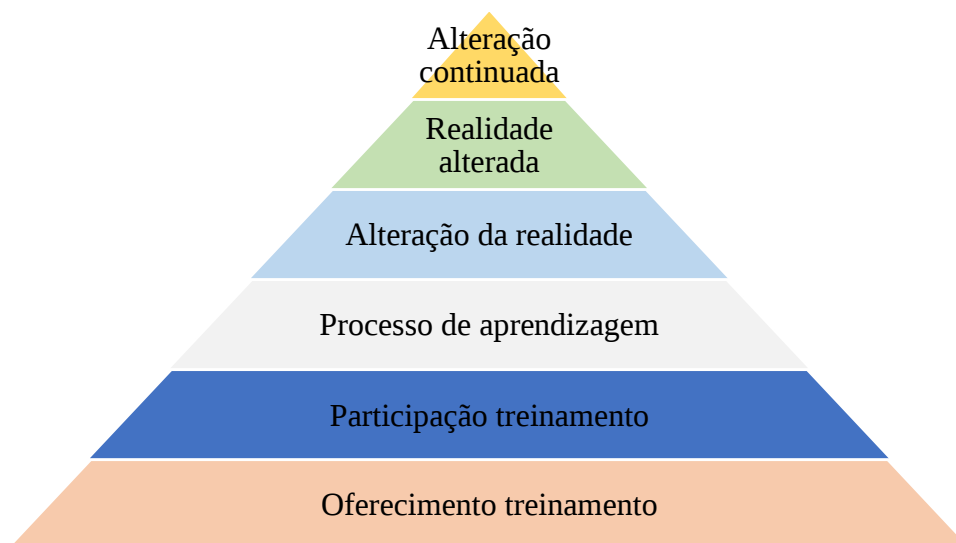
2.1. Capacitação Profissional

Neste tema, procura-se abordar os processos de aprendizagem e treinamento. Sendo a aprendizagem um processo de oferta de dados, informação e conhecimento e, por outro lado, a capacidade em aprender através da assimilação e fazer o correto uso do conhecimento aplicado nas rotinas onde essas capacitações se fazem necessárias. Já no treinamento, há a elaboração de formas diversas de oferecer as capacitações utilizando diferentes ferramentas de ensino.

A partir disso, duas questões podem ser formuladas: 1. Como é possível perceber a eficácia dos formatos de ensino na utilização de diferentes ferramentas no processo de capacitação? e 2. Como atestar que o sujeito que passa pelo processo de treinamento se mostra de fato preparado para lidar com as atividades corporativas?

A figura 2 apresenta o impacto da capacitação baseada no modelo em camadas, suas ações e efeitos.

Figura 2 Processo de alteração da realidade baseado em treinamento



Fonte: Adaptado de Powel *et al.* (2017)

O processo de capacitação visa qualificar uma pessoa para executar uma determinada tarefa, tornando-a habilitada para o exercício de uma função, qualificada (AUGUSTO, TAKAHASHI e SACHUK, 2012). Há diversas formas de proceder com o preparo do indivíduo para lidar com determinada situação em diferentes circunstâncias.

Para que essas necessidades sejam atendidas, é necessário que a execução de processos se dê de forma satisfatória, ou seja, que os atores envolvidos na efetivação de determinadas tarefas (MAVROUDI e TSAGARI, 2018) o façam atendendo os requisitos propostos para o cumprimento do escopo definido.

A capacitação normalmente está ligada a um procedimento de tornar alguém preparado para agir num contexto mais próximo ao do mercado de trabalho, no universo corporativo e cada segmento de negócio possui suas próprias características que demandam necessidades específicas. Há empresas que buscam no mercado de trabalho pessoas com determinado perfil que adere a uma vaga de trabalho. Em outros casos, há empresas que preferem qualificar seus funcionários com as capacitações necessárias e desejadas para o andamento do seu negócio (POWEL, DICKINS e STOKLOSA, 2017).

Quando se busca no mercado pessoas que possuem as capacitações desejadas, pode-se denominar que esse é um profissional (MAVROUDI e TSAGARI, 2018). Esse profissional pode ter sido formado em cursos de capacitação em nível técnico, nível superior ou ainda em cursos específicos, que em alguns casos, oferecem uma certificação que atesta que seu possuidor está devidamente habilitado para exercer uma gama de atividades com proficiência.

Existem, porém, algumas atividades específicas em que a preparação não é oferecida pelo mercado, mas encontrada apenas dentro de empresas que possuem a necessidade de capacitar internamente funcionários a fim de atender demandas internas, normalmente empresas ligadas às áreas de produção (HAQAF e KOYUNCU, 2018). Algumas corporações criam e mantêm áreas de formação tão complexas e completas que chegam, em alguns casos, receber o nome de Universidades Corporativa ou Empresarial, o que não deve ser equiparado às Universidades Públicas ou Privadas de ensino formal.

2.1.1. Aprendizagem

É esperado que, ao aplicar uma determinada capacitação, sejam observadas mudanças de comportamento baseadas em transformações cognitivas que resultem na aquisição de novas habilidades (LAMB *et al.*, 2018). A pergunta que pode ser formulada a

partir disso é: o que o mercado de trabalho deseja de seus profissionais quando capacitados em novas habilidades? Uma resposta possível é que o mercado espera que a aproximação de realidades possa oferecer resultados tangíveis para os negócios (JIANG *et al.*, 2018).

Lamb *et al.* (2018) destacam três áreas de aprendizagem: afeto, comportamento e cognição. Para este trabalho duas delas são de fundamental importância: comportamento (LOVREGLIO *et al.*, 2018) e a cognição. O investimento no processo de aprendizagem visa o desenvolvimento da habilidade num primeiro momento, já que se relaciona com a ênfase em preparar profissionais para a demanda do mercado de trabalho, visão presente no desenvolvimento do ensino brasileiro.

A formação do cognitivo e o desenvolvimento que se espera de um profissional e de sua atuação no mercado de trabalho envolvem o saber, saber fazer e querer fazer. Esses três princípios formam o tripé da competência. A necessidade de capacitar envolve prover ao profissional habilidades de manusear algo e, na questão cognitiva, saber o que se espera dele e do resultado de seu trabalho (SUZUKI, ANDO e NISHIKAWA, 2019).

O aprendizado, seja ele realizado num ambiente virtual ou num ambiente presencial, analógico, é o resultado da construção do conhecimento adquirido nesses espaços. No modelo de aprendizagem analógico o processo de capacitação está baseado na “cópia” da informação que é passada e o foco do aprendiz está em captar a passagem da informação, a questão da interpretação da informação e seu impacto pode ser discutido quanto a sua aplicação.

Já o processo de aprendizado num ambiente virtual faz com que a aquisição de conhecimento passe por uma fase introdutória que consiste em codificar as informações contidas na apresentação dos jogos e processos que surgem ao longo de sua execução (LAMB *et al.*, 2018) antes mesmo de adentrar no teor específico.

Essa diferenciação de aprendizagem contribui para a capacitação através de tecnologias baseadas em Simuladores ou especificamente, em Jogos Digitais Educacionais. Através deles é possível trazer um elemento diferenciador no processo de assimilação da capacitação proposta (ROOZEBOOM, VISSCHEDIJK e OPRINS, 2017), promovendo o despertar de um interesse em perceber as fases ou tarefas a serem cumpridas (LAMB *et al.*, 2018).

Não é objetivo deste trabalho mencionar os aspectos psicológicos que o aprendiz/jogador tem ou produz antes, durante e depois de jogar. Mesmo sendo um jogo que tem como intenção do treinamento do indivíduo para a realização de uma determinada tarefa

ou no oferecimento de um conjunto de processos baseada na sua capacidade cognitiva em assimilar, a questão da busca das recompensas e da conquista em “fechar” o jogo (chegar ao final do jogo superando todas as fases e desafios propostos) não são descartadas (KANG, LIU e QU, 2017).

A forma de aprender a partir de modelos digitais permite uma construção de conhecimento não linear, uma vez que o aprendizado se inicia antes mesmos da abordagem de conteúdo específico, na compreensão da ferramenta e das realidades do entorno. De forma associativa ou separada, o aprendizado pode ser dinamizado, possibilitando ao utilizador livres escolhas e experimentos quanto a abordagem dos conteúdos (ALVES, 2008).

O jogo, no contexto de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores, por ser um software que pode ser manuseado em qualquer tempo permite, o desenvolvimento de características pessoais como, por exemplo, o dinamismo em lidar com ferramentas de aprendizado, algo que pode ser interessante quando do uso de equipamentos voltados a produção. Essa formação cognitiva permite ver o mesmo objeto de formas diferentes e tratá-lo de diferentes maneiras (HAX e FERREIRA FILHO, 2014).

De forma hipotética, um operador de um conjunto trator-implemento — cuja função é realizar o plantio da semente — poderia efetuar o aprendizado de como operar diversos tipos de conjuntos mecânicos, alternando variedades de tratores com categorias de implementos através de um jogo. Poderia simular diferentes talhões, cada um simulando terrenos acidentados, bem como simular a operação com clima seco ou sob chuva com diferentes intensidades. Tais experiências têm como resultado um conhecimento aplicado (AUGUSTO, TAKAHASHI e SACHUK, 2012).

Outra forma de treinamento possível é a realização da aprendizagem de forma coletiva, onde diversas pessoas participam de um jogo em grupo com objetivos específicos que contribuem para o cumprimento de um objetivo comum, num processo de sinergia e colaboração (ALVES, 2008).

Levar o aprendiz a entender e a reverberar sobre o contexto do cenário como a expressão de uma realidade permite a abstração dos diferentes modelos de execução das tarefas construídas por meios de simulações em diferentes situações, permitindo que através do processo de execuções, descobertas, erros e acertos possam ser a base de construção de conhecimento (HAX e FERREIRA FILHO, 2014).

A aprendizagem é um desafio presente em algumas culturas. Parte da população mundial possui pouca ou quase nenhum conhecimento que possa contribuir com a sociedade

e sua transformação. Parte desse universo não possui acesso aos meios de aprendizagem, outra parte possui o acesso, mas se omite e dele não participa fazendo que o número de pessoas que passam pelo processo de aprendizagem seja menor que o esperado (ALUJA-BANET, SANCHO e VUKIC, 2019), o que promove a escassez de mão-de-obra qualificada

Também pode-se questionar se aqueles que passaram por processos de aprendizagem foram por eles transformados, permitindo e deixando com que os novos elementos pudessem ser interiorizados em sua formação humana e profissional. Tal reflexão atinge o restante da vida do indivíduo que não nutre o interesse em participar do processo de aprendizagem básica e continuada (ALUJA-BANET, SANCHO e VUKIC, 2019).

A aprendizagem está diretamente relacionada aos objetivos pessoais ou a objetivos impostos ao indivíduo. Ao pensar no mundo corporativo é possível identificar constantes demandas que alteram os comportamentos dos seres, sendo eles pressionados a mudar suas formas de pensar para corresponderem ao que deles se espera, levando tais sujeitos a investirem em si mesmos, alterando seu cognitivo, suas habilidades, compreensões, análises, construções de soluções como resposta a problemas apresentados, num processo cíclico e contínuo (ALUJA-BANET, SANCHO e VUKIC, 2019).

2.1.2. *Treinamento*

O treinamento tem como foco o desenvolvimento de habilidades para que o sujeito reconheça a si mesmo como capacitado em lidar com determinadas ações baseadas no diferencial do domínio do assunto base de sua atuação. A utilização do Jogos Digitais Educacionais e Simuladores pode permitir que, durante o ato do treinamento, o aprendiz possa ser monitorado em tempo real (*real-time*) (ALUJA-BANET, SANCHO e VUKIC, 2019) com a utilidade de funcionalidades baseadas em *Learning Analytics* (LA) ou *Games Analytics* (GA).

Os dados coletados no transcorrer do treinamento em tempo real podem ser direcionados a um tutor que, por sua vez, possa analisar os comportamentos (WESTERA, 2018) e propor melhorias no processo de ensino e aprendizado (SERRANO-LAGUNA *et al.*, 2017). Essa é uma das funcionalidades que as tecnologias permitem realizar: ter acesso a dados em todo o tempo de forma ubíqua.

O conceito de transferir dados para dar a eles determinado tratamento e realizar uma leitura pode ser comparado à telemetria. Dados são coletados e transferidos para que sejam

analisados e, a partir disso, permitir que decisões sejam realizadas para corrigir ou melhorar a performance do recurso (SERRANO-LAGUNA *et al.*, 2017; LOPES, 2008).

Tal funcionalidade torna-se importante para avaliar o sistema de treinamento e a performance do treinando. Como ele está baseado em Jogos Digitais Educacionais e Simuladores como ferramenta de capacitação, a fim de poder operar devidamente um determinado recurso com eficiência e eficácia, deve-se ter como objetivo a busca contínua dos resultados esperados (ROOZEBOOM, VISSCHEDIJK e OPRINS, 2017).

O correto uso de recursos humanos, máquinas, equipamentos, preparação do campo para cultivo, o processo de plantio ou de colheita são fatores que necessitam de atenção e de investimentos. Parte desses investimentos estão na preparação da mão-de-obra que faz uso dos recursos.

A intenção em treinar é de capacitar o profissional a fazer um bom uso dos recursos a ele disponibilizados. Por melhor que seja, é a sua correta utilização que trará o resultado esperado comparado ao investimento feito, sendo que diversas formas de treinamento podem ser utilizadas para essa finalidade (POWEL, DICKINS e STOKLOSA, 2017).

Dentre os meios atuais, alguns considerados inovadores, como a função das webinars com treinamento ao vivo pela internet, vídeo conferências, aulas remotas, aulas gravadas, materiais digitais, entre outros, são probabilidades e meios de prover treinamentos ao invés dos encontros presenciais. Esses meios de treinamento são preferidos por alguns devido a possibilidades de “melhor” interação (POWEL, DICKINS e STOKLOSA, 2017).

Outra questão importante no processo de treinamento consiste nos valores dos investimentos. Diversas universidades e faculdades estão migrando em largos passos para o oferecimento de disciplinas e cursos baseados em Ensino-a-Distância – EaD devido aos atuais baixos custos de produção das disciplinas e o alto grau de oferecimento, uma vez que tal modalidade de ensino pode alcançar qualquer localidade com acesso à internet em qualquer dia e horário em que o aluno possa acessar os conteúdos (ALVES, 2008).

Como já referenciado, as tecnologias atuais TDIC permitiram que os custos de desenvolvimento e de oferecimento dos produtos caíssem ao longo do tempo devido a capacidade produtiva que fez com que diversas tecnologias fossem regateadas, permitindo a construção de diversos cenários baseados em procedimentos e na popularização de atividades mediadas pelas tecnologias digitais (MACHISIO *et al.*, 2017).

Acompanhar o processo de aprendizagem em tempo real pode dar a empresa visão da performance do treinando, quais suas maiores dificuldades, estabelecer etapas ou fases,

tempo de duração, score (pontuação), realizar a autoavaliação, mostrar suas fraquezas e forças de forma rápida e precisa conforme os parâmetros definidos (LALA *et al.*, 2017; WESTERA, 2018)

Na atualidade, as instituições se mostram interessadas em novas formas de promover o aprendizado (RENNÓ, RAMOS e BRITO, 2016). As novas gerações têm uma forma de pensar e agir diferente das mais antigas. A facilidade que há em ter contato de maneira mais frequente, intensa e profunda com as tecnologias levam a pensar, como dito no início deste trabalho, se o sistema de aprendizado, dito analógico, tende a ser superado.

A construção de novas formas de ofertar o aprendizado dependem da correta aplicação de saberes oriundos de outras diversas disciplinas. A interdisciplinaridade e a multidisciplinaridade não se fazem presentes apenas como uma capacidade desejada no mercado corporativo, mas também em outras construções de instrumentos de ensino (ARNAB e CLARKE, 2017; HAX e FERREIRA FILHO, 2014; LOPES, 2008).

Tal é a diversidade em produzir um instrumento de ensino, bem como a possibilidade de campos de utilização. O processo de capacitação a fim de prover mão de obra qualificada presente em tantos segmentos de mercado pode ser percebido também na agricultura (AUGUSTO, TAKAHASHI e SACHUK, 2012).

Há uma determinada empresa fabricante norte-americana de equipamentos agrícolas que disponibiliza plataformas digitais nas quais simuladores e jogos educativos possam ser utilizados como meio de aprendizagem de aproveitamento de seus produtos: tratores e implementos agrícolas (JOHN DEERE, 2019).

Colheitadeiras de cana, de algodão, aplicação de nutrientes, pulverizadores, semeadoras e tratores são alguns dos itens disponibilizados no site da empresa (JOHN DEERE, 2019) mediante cadastramento no sistema, já que a disponibilidade e a utilização do simulador se dão no formato online no site indicado pelo fabricante.

A empresa Oniria (ONIRIA - LDSOFTWARE S.A.) desenvolvedora de produtos para a capacitação profissional através da utilização das tecnologias digitais, tais como a RV (Realidade Virtual) e simulador para treinamento e capacitação (JIANG *et al.*, 2018) disponibiliza produtos para outra fabricante de produtos agrícolas e de manutenção da marca *NewHolland*, empresa concorrente da empresa *John Deere*.

A figura 3 apresenta-se exemplos da utilização da realidade virtual, as imagens a esquerda são ambientes virtuais, as da direita imagens reais, a construção do cenário visa

utilizar de realidades para obter o máximo de realismo que o uso da tecnologia possa entregar:

Figura 3 Exemplos de Realidade Virtual



Fonte: adaptado de Lovreglio *et al.* (2018)

O segmento da agroindústria é bastante diversificado, indo da pecuária à agricultura com diversos produtos e subprodutos que demandam em seus processos produtivos recursos humanos (LEVITT e PIAZZA-BONIN, 2017) capacitados em lidar com elementos específicos gerados pelas diligências dessa indústria. Preparar essa mão de obra, na busca da excelência, é e será um desafio constante a ser superado.

No segmento agrícola, diversos componentes curriculares auxiliam a composição de formação de mão de obra qualificada. A administração rural, a negociação de compra e venda, formação de preços, a gestão financeira, fiscal e contábil, questão da sustentabilidade, do manejo do solo, da fitossanidade, da aquisição e utilização dos equipamentos de tração e implementos e da produção agrícola requerem a interdisciplinaridade para uma formação holística (HAX e FERREIRA FILHO, 2014).

O treinamento visa preparar o profissional a ter uma visão macro dos processos, e em situações específicas mostrar habilidades de especialista em tratar determinadas situações intrínsecas ao manejo de determinada cultura (HAQAF e KOYUNCU, 2018). A preparação obtida é fundamental para que o recurso humano alocado em determinada tarefa o faça com eficácia.

Para tanto as ferramentas de ensino e aprendizado devem ser vistas com olhar crítico de efetividade neste processo. Os Jogos Digitais Educacionais e Simuladores auxiliam essa formação com a simulação e medidas de ações tomadas durante a fase de

aprendizagem (ALUJA-BANET, SANCHO e VUKIC, 2019). A proposta do jogo é levar o aprendiz a ter contato com as realidades para delas obter o conhecimento necessário para o domínio de determinadas situações. Exemplo contido na Figura 4, apresenta diversos itens técnicos abordado num Jogos Digital Educacional a partir de uma realidade.

Figura 4 Dados da propriedade de campo



Fonte: John Deere (2019)

O treinamento tem a vantagem em preparar o aprendiz para lidar com todas as etapas que o negócio requer de forma multidisciplinar e interdisciplinar proporcionado a visão dos resultados obtidos nos experimentos e seus impactos ao longo da cadeia de produção até os resultados financeiros, parte desta visão já é utilizada em instituições de ensino e capacitação técnica (HAX e FERREIRA FILHO, 2014).

O treinamento dever ser considerado como uma necessidade constante como meio de manutenção da qualidade da mão de obra, próximo a um conceito acadêmico e do mercado denominado formação contínua. O mercado é altamente dinâmico e força as corporações a responderem rapidamente as suas demandas. O conceito *Scrum* toma cada vez mais espaço no desenvolvimento de projetos em diversas empresas como uma resposta as demandas e a urgência em respondê-las (MACHISIO *et al.*, 2017).

Se por um lado o mercado e as corporações demandam por resultados tangíveis, por outro as entidades de formação têm a tarefa urgente em treinar e capacitar está mão de obra tornando-a capacitada, especializada e multidisciplinar através de treinamentos práticos e

teóricos ao longo da carreira profissional. As tecnologias baseadas no TDIC contribuem para suprir esta demanda (MACHISIO *et al*, 2017).

2.2. Jogos Digitais Educacionais e Simuladores

Jogos normalmente pressupõe o desejo e a vontade em jogar, participar, normalmente de forma voluntária por parte do jogador. Uma entre as características de jogos está em estabelecer limites em sua utilização assim como estabelecer regras a ser seguida durante a participação do jogo. Resultados obtidos podem ser diferenciados e não necessariamente satisfatórios. O jogo é um ambiente produzido e direcionado para vários fins e objetivos (XU, BUHALIS e WEBER, 2017).

2.2.1. Definição

Ao longo dos anos a computação tem evoluído e proporcionado inovações de formas constantes e intensas. A dita Revolução Industrial 3.0 permitiu a miniaturização de diversos componentes eletrônicos e a atual Revolução Industrial 4.0 leva a sociedade a conviver com diversas inovações tecnológicas disruptivas (LAMB *et al.*, 2018) e com inovações tecnológicas com novas funcionalidades.

No contexto de *Serious Games (SG)* encontram-se diversas aplicações, e em educação pode-se incluir Simuladores Educacionais (*Educational simulations - ES*) e Educacional Jogos Digitais Educacionais (*Serious educational games – SEG*) (LAMB *et al.*, 2018).

Existem modelos que definem a construção de Jogos, sejam eles direcionados ao entretenimento ou Jogos Digitais Educacionais. O modelo MDA – Mecânica-Dinâmica-Estética, por exemplo, no qual a dinâmica tem a função de conectar o jogador e permitir que ele navegue pelo jogo dentro dos parâmetros delineados para criar uma experiência, individual ou coletiva (JIANG *et al.*, 2018).

Já a estética vem ao encontro das experiências emocionais do jogador. O mundo fantasioso, criado, adaptado. A sensibilidade criada, as emoções como expressão das experiências vividas são provenientes pela dinâmica que conduzem o jogador. A função mecânica é a forma de construir este conjunto de forma equilibrada e capazes em prover ao jogador experiências diversas, entre elas, a do aprendizado (XU, BUHALIS e WEBER, 2017) conforme detalhado no quadro 2.

Quadro 2 MDA (Mecânica-Dinâmica-Estética) modelo de desenho de jogos

Nome	Define	Exemplos
Jogo Mecânica	descreve os componentes específicos do jogo, o nível e utilização dos dados e algoritmos.	desafios, oportunidades, competição, cooperação, feedback, aquisição de recursos, recompensas, transações, etapas e forma de ganho.
Dinâmica	o comportamento de tempo na execução da mecânica agindo no jogador em cada entradas e saídas ao longo do tempo.	desafio, pressão de tempo, expressão, drama, tensão.
Estética	respostas emocionais desejáveis evocadas no jogador, quando ele/ela realiza a interação junto ao jogo.	sensação, fantasia, narrativa, desafio, comunhão, descoberta, expressão, submissão.

Fonte: Adaptado XU *et al.* (2017)

A literatura se mostra plural ao interpretar o desenho de jogos (ARNAB e CLARKE, 2017). Além da exposição anterior existem outras interpretações para o mesmo assunto, o que mostra a pluralidade de entendimentos e em focar a temática. Outra visão aborda o desenho de jogos em três pilares: Realidade, Significado e o Jogar.

A Realidade pode ser entendida como a expressão do mundo real ou o atendimento ao escopo estabelecido com o cliente e na ampliação da discussão com especialistas. O Significado imita a realidade estabelecida. O Jogar envolve o desenvolvimento do jogo de forma imersiva e desenvolvimento da estética para obter um alinhamento com os jogadores no sentido de alcançar resultados (ROUNGAS, BEKIUS e MEIJER, 2019).

A utilização do conceito de Jogos Digitais Educacionais abrange diversas áreas do saber e de atuação presente em grande parte da atual sociedade, permeando a construção de saberes e possibilitando ao aprendiz uma nova forma de aprendizado dentro do seu campo de estudo, diferente do paradigma da escola tradicional (ARNAB e CLARKE, 2017).

Jogos Digitais Educacionais e Simuladores estão presentes na medicina, indústria, mineração, administração e em diversas áreas, aplicados de maneiras diversas, porém, com o objetivo de capacitar o aprendiz a aprender com a utilização da ferramenta usualmente denominada Jogo Educacional (LAMB *et al.*, 2018; ARNAB e CLARKE, 2017).

Jogos Digitais Educacionais e Simuladores são projetados para gerar jogos para treinar pessoas, utilizando conceitos da realidade para que o aprendiz possa aprender a responder os desafios de forma satisfatória e aprender, principalmente, com seus erros e

fortalecer conhecimentos já adquiridos e dispostos nas ações solicitadas percebendo sua eficácia na aplicação da resolução de desafios (KANG, LIU e QU, 2017).

Essas técnicas estão inseridas no contexto da chamada tecnologia persuasiva, que consiste em uma tecnologia (LOVREGLIO *et al.*, 2018) desenvolvida com o intuito de transformar o comportamento do seu utilizador com a proposta de melhorar diversas situações: o aprendizado, tolerância, interação entre outras possibilidades utilizando de estratégias (XU, BUHALIS e WEBER, 2017).

O aproveitamento das tecnologias de aprendizagem permite a construção de diversas formas de construção de Jogos, Simuladores e de aplicações. Da mesma forma, permite que o utilizador obtenha em tempo real o resultado de sua performance identificando seus erros e acertos. Conforme o projeto de desenvolvimento é possível fornecer ao utilizador diversas formas de interação (LALA *et al.*, 2017).

A diferenciação entre os Jogos Digitais Educacionais dos Simuladores está na especificidade em que cada produto trata um determinado tema. Jogos Digitais Educacionais tendem a tratar o jogo de uma forma mais complexa, enquanto os Simuladores tendem a se ater em áreas-foco, imitando situações ou procedimentos reais, como um simulador de pilotagem, por exemplo (LAMB *et al.*, 2018).

Os simuladores são desenvolvidos para representar uma determinada realidade, levando o utilizador a obter uma experiência mais próxima da realidade que se deseja apresentar, como simuladores de direção, de avião, navios e outros. Desenvolvidos como programas computacionais baseados em algoritmos e associados a tecnologias de hardware, os simuladores possibilitam o acesso à sistemas criados para representar outras realidades dentro de um contexto específico (IMLIG-ITEN e POETKO, 2018).

Os *games* são produtos voltados para o público em geral e apresentam aos utilizadores o prazer de jogar como forma de diversão e entretenimento. São desenvolvidos de diversas formas, da analógica a digital e com diversos níveis de complexidade. São desafiadores, o que faz com que os jogadores se sintam estimulados a jogar até que os desafios sejam superados pelo utilizador (FRIDENSON-HAYO *et al.*, 2017).

Os Jogos Digitais Educacionais são projetados como *games*, contém elementos de *games* e são utilizados como um *game*. A diferença entre o Jogos Digitais Educacionais e demais Jogos Digitais está na aplicação, enquanto aquele tem um foco em propor um treinamento específico, muitas vezes de conteúdo técnico, promovendo junto ao utilizador um determinado aprendizado através do uso, o outro tem o objetivo de passatempo, um meio

de diversão (XU, BUHALIS e WEBER, 2017), porém, essa opinião não é compartilhada por outros estudiosos da área (ALVES, 2008).

Essa afirmação encontra um contraponto justamente nos objetivos quanto a questão da competitividade e numa interação lúdica por parte do jogador (IMLIG-ITEN e POETKO, 2018). A divergência encontrada nos autores demonstra o quanto a abordagem das tecnologias que envolvem Jogos, Simuladores e Gamificação necessitam ser delimitadas por suas características específicas. A própria nomenclatura Jogos Digitais Educacionais mostra a ausência de foco no entretenimento (LOVREGLIO *et al.*, 2018).

O conceito de gamificação pode ser aplicado a diversas situações (JIANG *et al.*, 2018). Não se trata de um jogo, mas da aplicação de conceitos de *games* a determinadas realidades. Pode-se, por exemplo, ser aplicado em sala de aula, onde conceitos de ganhar pontos pode ser um estimulante para que o aluno participe de atividades desafiadoras, retribuídas com determinadas pontuações que podem, ou não, refletir em sua performance em disciplinas.

Esses conceitos podem ser utilizados para atrair, manter, treinar, capacitar (FRIDENSON-HAYO *et al.*, 2017), fidelizar o público-alvo conforme a estratégia desejada pela instituição, seja ela uma indústria, serviço, comércio. Voltada para os clientes internos e externo como forma de propor valor e construir uma relação de produtividade e de satisfação por parte daquele que faz uso destas ferramentas.

2.2.2. Características de jogos – Serious Games

Os jogos, independentemente de seus objetivos, têm em comum algumas características tais como o resultado alcançado no decorrer ou no fim do uso. Cada um pode responder de uma forma totalmente diversa, porém, é claro que reações serão demonstradas, e o quanto isto pode influenciar no cognitivo e no emocional do utilizador é algo incerto, contudo, esperado (SARDI, IDRI e FERNANDEZ-ALEMÁN, 2017).

A adaptação às regras que o jogo (HUANG *et al.*, 2019) impõe sobre o utilizador e como isto se aplica não apenas a um determinado jogador, mas a todos os demais utilizadores que fazem uso do mesmo software e que estão sujeitas as mesmas regras, podem determinar ações semelhantes, impedindo algumas manobras que possivelmente trariam melhores resultados na performance do utilizador e na utilização da ferramenta.

Os resultados obtidos pelos utilizadores mostram a variedade do uso, das estratégias, da capacidade de utilização e na forma de se expor ou de aplicar seus conhecimentos e ou

habilidades na interação (SAVAZZI *et al.*, 2018). Os resultados obtidos podem mostrar algumas características sobre a pessoa que opera. Perguntas aplicadas tais como: *Como opera o jogo? Quando opera? Por que executa desta ou de outra forma?* podem mostrar o quanto há de diversidade entre aqueles que fazem uso do recurso.

O valor que o jogo traz ao utilizador, a forma como o vê, o grau de importância dada e qual a percepção que tem ao se deparar com o software, como o utiliza e o que espera dele podem mostrar o valor dado entre o esperado e o recebido, entre a diferença e a indiferença que pode causar mediante os resultados, se vale o esforço e a dedicação, entre outros, são fatores que determinam o valor do produto para aquele que dele faz uso (IMLIG-ITEN e POETKO, 2018).

Quais ações os utilizadores terão ou farão após a finalização da utilização das ferramentas é uma questão em aberto. As ações baseiam-se em reações e já foi mencionado neste trabalho que cada sujeito responde de uma forma, a diversidade de pensamentos, emoções, procedimentos e ações são em muitos momentos imprevisíveis quanto ao utilizador, porém, as instituições que as aplicam têm seus objetivos claros e definidos. Ou seja, independentemente das pessoas o resultado desejado normalmente é único (ROOZEBOOM, VISSCHEDIJK e OPRINS, 2017).

A tendência do utilizador de se identificar com algum elemento do jogo permite uma dinâmica de constante reflexão. Seja num avatar, seja na expressão vazia de um volante a frente de uma tela simulando uma corrida ou na operação de um trator realizando o plantio das sementes, ou numa maquete de cirurgião é possível que o utilizador passe a se ver dentro do jogo como algo natural (LAMB *et al.*, 2018).

A construção do Jogos Digitais Educacionais e Simuladores pode definir diversas inteligências, entre elas informações binárias como finalização sim ou não, mas também a capacidade em obter mais informações como tempo, pontuação, inserir algoritmos capazes em construir informações sobre a performance (SERRANO-LAGUNA *et al.*, 2017).

A aplicação de tecnologia baseada em Inteligência Artificial (IA) tem sido muito utilizada na construção de Jogos Digitais Educacionais, sendo está uma das disciplinas que compõem o curso de formação de profissionais de desenvolvimento de Jogos Digitais com carga horário da disciplina estabelecida em 80 horas/aula (CESU - ADMINISTRAÇÃO CENTRAL, 2013).

A utilização do Jogos Digitais Educacionais prevê uma condição em que o treinando tenha um mínimo de conhecimento prévio que pode ser solicitado ao longo do uso para

responder as questões que o jogo impõe. Tais questões podem ser baseadas em perguntas diretas, ou quais decisões devem ser tomadas e em quais circunstâncias através de simulações.

Para tanto, o treinando deve estar minimamente preparado. Dessa forma, o uso da ferramenta vem ao encontro de preparar o profissional para situações específicas, ou em situações que exigem rápida resposta a uma determinada circunstância (ROUNGAS, BEKIUS e MEIJER, 2019).

Outra aplicação é perceber a utilização errada do equipamento ou do implemento e usar o jogo para mudar a cultura do profissional, ou ainda, após perceber que a melhoria de um determinado processo pode gerar um ganho de produtividade. Os jogos são um instrumento de uma nova capacitação para remodelar a forma de operação estabelecidos nos equipamentos em situações operacionais (COVACI *et al.*, 2018; LOPES, 2008).

As métricas são pontos fundamentais na concepção de um Jogo Digital Educacional e Simuladores, elas devem expressar o *target* necessário para perceber o grau de aprendizado e o nível da boa utilização do equipamento traduzido através de obtenção de pontos que possam mostrar a garantia de absorção do aprendizado e do bom uso dos recursos (SERRANO-LAGUNA *et al.*, 2017).

A partir desta conceituação o propósito dos Jogos pode ser utilizado como meio de seleção de mão de obra para, entre vários candidatos, perceber pelos resultados alcançados aqueles que atingiram as melhores performance com base nos indicadores determinados. A construção desses indicadores pode ser realizada em tempo real, para tanto o jogo deve ter a capacidade em obter os dados necessários para armazenamento, tratamento e disponibilização para os examinadores (COVACI *et al.*, 2018).

O estabelecimento de padrões é fundamental para atestar as capacidades demonstradas pelos jogadores no período de capacitação (ROUNGAS, BEKIUS e MEIJER, 2019). Seu estabelecimento e uma constante revisão podem, se utilizados de forma factível contribuir com o a evolução dos conteúdos aprendidos e uma possível melhoria no aproveitamento dos equipamentos e implementos agrícolas.

Outro item que deve ser considerado é a capacidade de parametrizar as variáveis do jogo (ALVES, 2008). No caso de um Jogo Digital Educacional e Simuladores voltado para a agricultura, pode-se pensar em diversos níveis de parametrização como tipo de: solo, composição do conjunto trator x implemento, de operação em terrenos acidentados, condição

climática, versão do equipamento, de semeadura, entre outras variáveis que possam ser aplicadas.

O princípio de um Jogo, mesmo não sendo a prioridade de um Jogo Digital Educacional, é ser atrativo para o jogador que está em processo de aprendizado (SARDI, IDRI e FERNANDEZ-ALEMÁN, 2017). No ensino baseado no modelo analógico, o professor tem de utilizar meios de despertar e manter a atenção e a dedicação do aluno, uma das ferramentas que tem sido amplamente divulgada é a aplicação das metodologias ativas com a utilização da já citada TDIC.

O jogo deve ser atrativo e cativante, mas alguns têm em mente que o produto baseado em Jogo Digital Educacional não deve conter gratificações para o utilizador (FRIDENSON-HAYO *et al.*, 2017), o que gera uma questão passível de discussão. Um jogo frequentemente prevê a entrega de bônus para o jogador como resposta a conquista de novas habilidades proposta para a capacitação do jogador.

2.2.3. *Hardware*

A evolução tecnológica alcança maiores velocidades de mudanças na geração de inovações disruptivas e incrementais (DANKBAAR, 2017). O resultado é a maior abrangência dos dispositivos nas atividades cotidianas da sociedade de maneira intensa e profunda, seja nos hábitos e nas mais diferentes formas de se executar algo. Isto se aplica ao uso de Jogos Digitais Educacionais e Jogos de divertimento.

Simuladores e Jogos Digitais Educacionais são sistemas criados em formato de Jogos. Esses produtos necessitam de *hardware* cuja especificação esteja à altura dos requisitos que o software exige (LAMB *et al.*, 2018). Com o aumento da capacidade de processamento e de armazenamento, onde os custos por *bytes* caíram vertiginosamente, permitiu que a indústria de *hardware* oferecesse equipamentos com preços e capacidades que permitiram o aproveitamento e a ampliação de Jogos e Simuladores para diversos negócios.

Outro fator determinante no sucesso e na popularização de Jogos Digitais Educacionais está na capacidade da *Internet* em oferecer *links* de dados com alta capacidade de volume e de velocidade para diversas regiões do Brasil e em diversas partes do mundo (XU, BUHALIS e WEBER, 2017).

A capacidade do acesso ubíquo pode fazer com que a disponibilidade de produtos tecnológicos seja realizada através do uso de outras tecnologias, tais como, o

reconhecimento facial (FRIDENSON-HAYO *et al.*, 2017). A finalidade do IoT segue esta tendência, os dados são coletados através de sensores e encaminhados aos controladores, estes por sua vez utilizam as redes LAN para encaminhar os pacotes de dados a WAN para armazenamento em Nuvem e ser tratadas por *Datawarehouse*, *Data Mining* e IA, com capacidades de interação.

A utilização de Simuladores pode ser observada em qualquer local onde a Internet atenda com uma banda capaz em transmitir e receber os dados (WESTERA, 2018). A infraestrutura de redes permite que os dados transitem de forma extremamente rápida, possibilitando observar o andamento da utilidade dos Simuladores mesmo à distância. Algumas operações médicas são realizadas distantes e com grande sucesso.

Capacidades de armazenamento e de processamento além de alta taxa de resolução de imagens, ultrapassando a barreira de UHD – *Ultra High Definition* com a disponibilidade das telas 4K, alinhados a telas cada vez maiores, permitem trazer uma maior realidade e detalhamento do universo que se deseja trazer para o utilizador do software. Tal visão de possibilidade fez com que diversas empresas, fabricantes de hardware desenvolvessem produtos específicos para atender as demandas da indústria de jogos de diversão e para os Jogos Digitais Educacionais (HAX e FERREIRA FILHO, 2014).

Simuladores comportam tecnologias que possibilitam aproximação do ambiente virtual, muito próximo à realidade (LOVREGLIO, GONZALEZ *et al.*, 2018). A exposição destes ambientes em formatos bidimensionais ou tridimensionais levam o utilizador a se aproximar de um determinado campo de estudo, simulando condições próximas as realidades onde o utilizador poderá interagir com este ambiente virtual e perceber os resultados de sua interação.

A percepção de suas ações e os impactos que causaram nesta interação pode ser percebida pelo utilizador (LAMB *et al.*, 2018). Um exemplo é a capacidade do utilizador em notar a direção de um veículo ao expor determinada força a um volante de direção ou a um pedal de acelerador e a consequência resultante fará com que o utilizador perceba que deve modificar seu modo de operar aquele determinado equipamento, melhorando sua performance e comparando o resultado alcançado como aquele desejado pelo negócio.

Como anteriormente citado, a utilização de Jogos Digitais Educacionais e ou simuladores consistem no uso de uma ou num conjunto de tecnologias integradas que permitem ao utilizador encontrar um produto que esteja proximamente da realidade. Desde

o software desenvolvido a utilidade da realidade virtual para melhor experiência do utilizador (ONIRIA - LDSOFTWARE S.A.).

2.3. Aplicação de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores

Apesar de haver farta documentação e registro da aplicação de Jogos Educacionais nos mais diversos ramos da educação formal, seu propósito não está limitado a tal função. Os Jogos Digitais Educacionais e Simuladores podem ocupar diferentes posições no processo de aprendizagem ou capacitação profissional, servindo a diferentes objetivos de acordo com a finalidade da sua utilização.

No presente capítulo, aborda-se as diferentes aplicações dos Jogos Digitais Educacionais e Simuladores conforme os objetivos dos proponentes aos jogadores: aquisição de novos conhecimentos e habilidades; capacitação profissional; obtenção de conhecimentos específicos através de simuladores de realidade virtual; avaliação dos resultados obtidos após contatos dos jogadores com ensino gamificado, ou até a previsão de resultados.

2.3.1. O jogo educacional e a realidade virtual na capacitação profissional

A palavra-chave tanto na educação quanto no treinamento é a palavra *motivação*. De fato, a motivação é parte essencial dos motivos que levam seres humanos a se engajar em determinada atividade, seja para adquirir conhecimento ou novas habilidades a fim de atingir objetivo, seja ele um diploma escolar ou uma qualificação profissional (KASAP e MAGNENAT-THALMANN, 2009).

Ainda para Kasap e Magneat-Thakmann (2009) os Jogos Digitais Educacionais e Simuladores são a junção de mundos virtuais, agentes pedagógicos e sistemas de tutoria inteligente aliados às técnicas de jogo com o objetivo de aumentar a motivação dos participantes. Ainda segundo as autoras, os Jogos Digitais Educacionais e Simuladores apresentam aos seus usuários o conceito de aprender através do fazer e da experimentação.

A importância e participação dos Jogos Digitais Educacionais e Simuladores na sociedade atual podem ser comprovadas ao considerar em quantas áreas diferentes estes jogos estão presentes, auxiliando desde a aprendizagem de línguas estrangeiras a capacitação médica (KASAP e MAGNENAT-THALMANN, 2009). Além das atividades já descritas, as autoras citam ainda o uso do jogo educacional como uma ferramenta capaz de auxiliar pessoas com síndrome de Asperger — transtorno do espectro autista — e colaboram para que tais indivíduos aprendam a melhorar suas capacidades de interação social.

Outro exemplo descrito é o de *games for change* ou jogos de mudança em tradução literal. Este tipo de jogo educacional compreende jogos que abordam questões sociais e, através de simulações realistas, busca conscientizar a respeito de causas sociais reais, tais como, conflitos globais, direitos humanos ou mudanças climáticas. Ou seja, os jogos educacionais podem agir de forma profunda na experiência humana.

A seguir, exemplos descritos e registrados na literatura científica da aplicação de tal ferramenta em diferentes contextos a fim de fundamentar a versatilidade da aplicação dos jogos educacionais e seu papel na formação escolar e profissional de acordo com os resultados obtidos e relatados nos estudos selecionados.

2.3.2. *O simulador como ferramenta de treinamento*

De acordo com Côrrea, Ribeiro e Nunes (2017), as técnicas de Realidade Virtual desenvolvidas para a área da saúde permitem que sejam criados ambientes virtuais que reproduzem de maneira fiel as tarefas essenciais para a capacitação de profissionais da área da saúde.

A proposta dos autores é de, através do desenvolvimento de um Jogo Educacional com simuladores de Realidade Virtual voltado para a o treinamento do procedimento de aplicação de anestesia odontológica, diminuir o índice de falhas na aplicação desta atitude específica ao tornar a aprendizagem da prática mais atrativa e eficaz e, como consequência, diminuir os riscos que os pacientes sofrem durante a execução da técnica.

Conforme elucidado pelos autores, os simuladores já existentes de aplicação de anestesia odontológica, por vezes, são poucos atraentes para os profissionais em formação, resultando em falhas da realização do procedimento mesmo durante a fase de treinamento. Por isso, em colaboração com diferentes laboratórios, os autores optaram por desenvolver um simulador gamificado para tornar o processo de aprendizagem e treinamento mais atraente e, conseqüentemente, mais eficaz.

A execução do projeto do simulador de anestesia odontológica foi realizada através da gamificação dele, ou seja, aplicação das ferramentas de jogo, sendo o resultado a construção de um Jogo Educacional. Para atingir o objetivo, foram implementadas pontuações, níveis, rankings gerais e pessoais, conquistas e troféus, níveis com diferentes dificuldades, entre outros (CÔRREA, RIBEIRO e NUNES, 2017).

A proposta da simulação é que o participante treine o procedimento de anestesia simulando o manuseio da seringa de aplicação, evitando perfurações incorretas e outros erros

que podem comprometer o desempenho na simulação. A avaliação do desempenho do jogador é realizada através de um sistema de pontos que, posteriormente, permite que os jogadores sejam classificados em rankings pessoais e gerais (CÔRREA, RIBEIRO e NUNES, 2017).

Para os autores, o simulador gamificado apresentou resultados promissores a serem testados com estudantes e profissionais em formação da odontologia. Observaram maior dinamismo no simulador e concluíram que a construção em formato de jogo tem o necessário para atrair a atenção dos participantes, contribuindo com a correta aprendizagem da técnica de anestesia odontológica (CÔRREA, RIBEIRO e NUNES, 2017).

2.3.3. *Aplicação do jogo educacional na conscientização de adolescentes*

Conforme Rundle-Thiele *et al.* (2018) descrevem, após estudos realizados para avaliar a aplicabilidade dos jogos educacionais na conscientização de adolescentes sobre a compulsão alcoólica, a adolescência é uma fase crítica para o início do uso de drogas ilícitas e álcool. Além de prejudicar o pleno desenvolvimento sadio do adolescente, o uso de álcool em tal período da vida também aumenta as chances de o indivíduo desenvolver dependência alcoólica e outros problemas diretamente ligados ao consumo de álcool.

Diante de tal problemática, ainda segundos os autores, surge a necessidade de programas de intervenção precoce com o objetivo de reduzir os danos causados pelo consumo de álcool entre adolescentes. Para análise dos resultados da eficácia do jogo educacional neste tipo de programa, realizou-se comparação entre dois tipos de programa, classificados em *não interativos* e de *interação ativa* (RUNDLE-THIELE *et al.*, 2018).

Como exemplo de programa *não interativo*, os autores analisaram os resultados do *Drug Abuse Resistance Education (D.A.R.E.)* desenvolvido em 1983 e aplicado desde então com alunos de ensino fundamental e médio nos Estados Unidos. Geralmente ministrado por um policial no ambiente escolar, o D.A.R.E. busca, ao longo de 17 semanas, incentivar os adolescentes a resistirem a pressão para que experimentem álcool e outras substâncias ilícitas. Pressão exercida, teoricamente, por outros adolescentes.

Apesar do D.A.R.E. apresentar resultados, exige um alto investimento, seus efeitos podem ser considerados inexpressivos, sendo que um dos maiores desafios deste método é sua baixa disseminação e resultados a longo prazo. Porém, conforme os autores, programas de prevenção baseados em computador podem ser a solução para esta problemática, uma vez que são mais acessíveis, sua aplicação não depende de um profissional, facilidade de entrega

e atualização dos materiais aos alunos, conquista maior de comprometimento por parte dos participantes ao aumentar o grau de confiança através da possibilidade do anonimato e privacidade, diminuindo a estigmatização (RUNDLE-THIELE *et al.*, 2018).

O objetivo do estudo proposto foi o de compreender os resultados psicossociais de dois jogos educacionais aplicados na prevenção do uso de álcool na adolescência. O estudo foi realizado analisando dados obtidos sobre a jogabilidade dos dois jogos propostos. A intenção era não apenas obter resultados da eficácia dos jogos, mas também de relacionar os resultados obtidos ao nível de jogabilidade do Jogo Educacional.

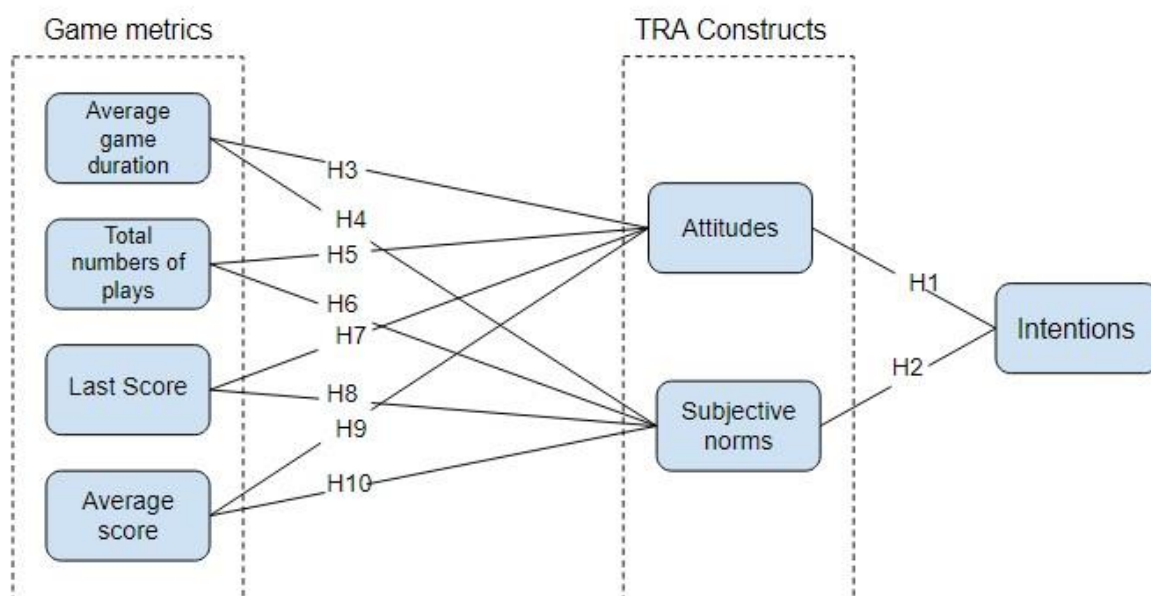
Os jogos educacionais escolhidos para análise dentro do estudo são o *Dumb Driver* e *Perfect Pour* (RUNDLE-THIELE *et al.*, 2018) ambos fazem parte do programa de prevenção *Game On: Know Alcohol (GO:KA)* e tratam diretamente a questão do consumo de álcool e suas consequências, mas cada um possui determinadas particularidades. *Dumb Driver* busca educar os jogadores quanto aos efeitos fisiológicos do álcool — especificamente perda de controle motor bruto - através da perda da capacidade de dirigir adequadamente conforme o nível de álcool no sangue aumenta. Já o jogo educacional *Perfect Pour* foi projetado a fim de que os participantes do *GO:KA* sejam conscientizados sobre o nível alcoólico de seis diferentes tipos de bebida através de um teste multinível. Para aplicação do estudo foram selecionados 533 alunos de 12 a 17 anos, sendo a maioria do sexo masculino, de 14 escolas participantes do programa *GO:KA*.

Segundo Rundle-Thiele *et al.* (2018), o modelo de comportamento humano proposto *Theory of Reasoned Action (TRA)* foi utilizado para orientar o estudo e guiar as análises, sendo dividido em *intenção*, *atitude* e *normas subjetivas*. Tal modelo propõe que *atitudes* e *normas subjetivas* orientam a *intenção*. No contexto do estudo proposto pelos autores, na compulsão alcoólica a *intenção* contempla a probabilidade do indivíduo em adotar tal comportamento. Já as *atitudes* podem ser positivas ou negativas de acordo com a evolução do comportamento de compulsão alcoólica, enquanto as *normas subjetivas* são as percepções do indivíduo sobre a pressão que recebe do ambiente em que vive para adotar o comportamento de beber compulsivamente.

Os dados coletados para análise da jogabilidade incluíram, de acordo com os autores, tempo de jogo, vezes que cada jogo foi jogado, últimos pontos obtidos e a média de pontos. Tais dados foram cruzados com o resultado das análises com base no modelo *TRA* obtidas por intermédio de questionário realizado com os participantes.

Na figura 5 é possível observar o esquema de cruzamento de dados para análise final, da intenção do participar, de se engajar ou não em um comportamento de compulsão alcoólica.

Figura 5 Cruzamento dos dados para análise de jogabilidade e em relação ao modelo TRA



Fonte: Rundle-Thiele *et al.* (2018)

Após análise dos dados obtidos mediante dos modelos descritos, foi possível concluir que os jogos educacionais apresentaram resultados significativamente melhores e superiores ao método de prevenção sem jogos, sendo que as tarefas e recompensas estimularam aumento de emoções positivas dos participantes em relação aos jogos e ao programa. Além disso, os participantes reportaram mais atitudes negativas em relação ao comportamento de compulsão alcoólica (RUNDLE-THIELE *et al.*, 2018).

2.3.4. Jogo Educacional para Análise e Previsão dos Resultados do Ensino Gamificado

Conforme citado no início do capítulo, o jogo educacional também pode ser empregue para analisar os resultados de processos de ensino gamificados, ou seja, utilizar os processos do jogo educacional para avaliar quanto conhecimento os participantes foram capazes de adquirir durante o jogo e determinar se o modelo de ensino apresenta resultados satisfatórios de acordo com o objetivo almejado.

O estudo de caso realizado por Alonso-Fernández, Caballero, Fernández, Freire e Martinez (2019) propõe substituir a tradicional forma da análise de resultados da aplicação de um ensino gamificado — questionários realizados antes e depois de um jogo educacional.

Tais questionários não apenas tomam tempo dos avaliadores, mas também interferem na atmosfera do jogo, uma vez que os participantes precisam abandonar o jogo educacional para responder as questões.

A proposta dos autores é de que a análise da coleta de dados resultantes das interações realizadas dentro do jogo educacional é capaz de determinar o conhecimento adquirido pelo jogador. Quanto maior o nível de interação, maior a quantidade de dados coletados, resultando em mais material a ser analisado através da técnica de análise do aprendizado (*learning techniques*). Tal proposta permite que a análise de aprendizado seja realizada sem a necessidade de medições externas ou diminuir o tempo de jogo do participante ao ensinar o jogo, a máquina virtual, a prever os resultados que cada jogador deve obter (ALONSO-FERNÁNDEZ *et al.*, 2019).

O conhecimento dos jogadores para o estudo de caso foi determinado em duas fases: (i) fase de validação do jogo: utilização de questionários tradicionais - aplicados antes e depois do jogo - e rastreo das interações de jogo. Os resultados obtidos nessa fase (ALONSO-FERNÁNDEZ *et al.*, 2019) são utilizados no processo de *learning machine*: ensinar o computador a prever, com base nos dados fornecidos, o conhecimento adquirido pelos jogadores. Já a (ii) fase de implantação do jogo consiste na utilização da previsão de resultados obtida para que novas previsões sejam feitas somente com base nas interações no jogo. Ou seja, a segunda fase compreende a simplificação do processo de análise de resultados, eliminando a necessidade do uso de questionários tradicionais.

A metodologia do estudo consistiu em testar a abordagem acima descrita com um grupo de 227 alunos do ensino médio. Cada aluno recebeu um código de identificação único para acesso ao jogo e completar os questionários propostos. O experimento completo, com duração de 50 minutos, consistia na aplicação questionários antes e depois do jogo educacional (ALONSO-FERNÁNDEZ *et al.*, 2019).

Após isso, os modelos de previsão foram construídos com base nos dados coletados a partir dos questionários realizados. Em seguida, os autores do estudo de caso testaram diferentes modelos de *learning machine*. Os resultados provenientes de cada modelo testado, bem como dos modelos de mineração de dados utilizados, estão descritos no quadro 3 a seguir extraída do estudo de caso proposto (ALONSO-FERNÁNDEZ *et al.*, 2019).

Quadro 3 Resultados de diferentes modelos de *learning machine* colocados em teste durante estudo de caso

	Pass/ fall prediction				Score prediction (scale [0-15])	
	Success measure			Error		
Pretest?	Data mining model	Precision	Recall	MR	Data mining model	Mean
Yes (pre + game)	Decision tree	81.6%	94.2%	16.2%	Regression tree	2.22 (0.55)
	Logistic regression	89.8%	98.3%	10.5%	Linear regression	1.68 (1.44)
	Naive Bayes classifier	92.6%	89.7%	15.1%	SVR (non-linear kernels)	1.47 (1.33)
No (game- only)	Decision tree	88.6%	92.4%	17.3%	Regression free	2.38 (0.62))
	Logistic regression	87.2%	98.8%	12.7%	Linear regression	1.89 (1.54)
	Naive Bayes classifier	89.7%	90.6%	16.9%	SVR (non-linear kernels)	1.56 (1.37)

Fonte: Elaborado pelo Autor adaptado de Alonso-Fernandez *et al.*, (2019).

Segundo os autores, o sucesso obtido mediante o modelo proposto permite concluir que a junção de técnicas de *learning machine* aliadas a abordagem dos jogos educacionais garante uma alta precisão na previsão dos conhecimentos a serem obtidos depois de jogar. Apesar disso, os autores ainda propõem que, ainda que não-essencial, o pré-teste pode ser utilizado antes do jogo para oferecer uma base de comparação com os resultados adquiridos pós-jogo.

O papel do jogo educacional nesse tipo de avaliação de resultado, portanto, é ser capaz de oferecer, através das próprias interações e dinâmicas do jogo, material e dados necessários para que o próprio jogo possa aprender sobre seus jogadores, avaliar e prever seus resultados.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Entre as funções da metodologia está auxiliar o pesquisador a lidar com as diversidades de formas de pesquisa e apoiar na resolução das diversas inquietações de um pesquisador ao trabalhar sua temática e as variantes que surgem nesse processo (PRODANOV e FREITAS, 2013). Este capítulo se divide em dois tópicos: 1. Caracterização da pesquisa e 2. Descrição do método de pesquisa utilizado contendo as diversas etapas, instrumentos e ações realizadas para atingir os objetivos propostos (RIBEIRO, 2007).

3.1. Método de Pesquisa

A construção da revisão de literatura consistiu nos seguintes passos, ora descritos:

A revisão da literatura foi realizada através de consultas às bases *Scopus (Elsevier)* e *Web of Science* através de VPN (*Virtual Private Network*), usando os seguintes critérios:

1. Restrição dos anos das publicações de 2017 a 2019;
2. Somente publicações realizadas em língua inglesa;
3. Somente artigos revisados por pares;
4. Selecionados os artigos mais acessados;
5. Selecionados os artigos mais recentes;
6. Utilização da seleção baseado no *default* das plataformas de consulta utilizando de palavras para busca nos campos de títulos, resumos e palavras-chaves.

A primeira consulta, ampla, utilizou das seguintes palavras-chaves: *Serious Games*, *e-Learning*, *Technical Training in Agriculture*, *Professional Training* e *Serious Games Applications* utilizada em diversas combinações possíveis através da expressão “AND” como critério de busca. Que teve por objetivo identificar ligação entre os termos procurando fusão entre os assuntos. A consulta não retornou valores que pudessem ser considerados.

A segunda consulta, mais restrita, utilizou-se de palavras chaves: “*serious games**” and “*technical training*” and “*serious games application*”. O critério “AND” foi utilizado entre as palavras-chaves procurando ligação entre os assuntos. Novamente a consulta não retornou valores que pudessem ser considerados.

A terceira consulta, de forma isolada, utilizou-se de palavras chaves mais específicas como *Professional Training*, *Serious Games* e *Serious Games Application*. A intenção em levantar artigos relacionados com os temas: Capacitação Profissional, Jogos Digitais Educacionais e Aplicação de Jogos Digitais Educacionais.

A quarta consulta utilizou do critério “OR”, que de igual forma não retornou valores que pudessem ser considerados.

A quinta consulta utilizou o critério “AND”, considerando no máximo duas palavras-chaves entre as três principais em diversas combinações. Houve o retorno de alguns valores que pudessem ser considerados.

Na sexta consulta foram abolidos os critérios “AND” e “OR”, utilizando uma palavra-chave por vez. Houve o retorno de alguns valores que puderam ser considerados destacando as seguintes palavras-chaves: *capacidade*, *aplicação de jogos digitais educacionais* e *aplicação de jogos digitais educacionais*. A tabela 1 apresenta o resultado obtido:

Tabela 1 Resultados obtidos nas bases dos periódicos

Palavra-chave	Artigos Base <i>Scopus</i>	Artigos Base <i>Web of Science</i>	Total Artigos
Capacitação Profissional	37	04	41
<i>Serious Games</i>	63	22	85
<i>Serious Games Applications</i>	87	08	95
Total	187	34	221

Fonte: elaborado pelo autor

Na segunda etapa da seleção, foi realizada a análise dos resumos dos artigos para leitura e consideração, descartando aqueles que não contribuíram com a pesquisa. Os textos selecionados foram utilizados para a construção do estado de arte e o embasamento dos principais conceitos a dar suporte teórico adequado para a pesquisa.

A fim de sintetizar o método de pesquisa aplicado procurou-se demonstrar através de quadros duas formas de compreensão, a primeira localizada no quadro 4 aponta para os elementos básicos utilizados no desenvolvimento da estrutura do método sinteticamente.

Quadro 4 Elementos básicos contidos no método, resumidamente

Objetivo	Este trabalho teve por principal objetivo identificar elementos na aplicação de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES) na capacitação profissional no setor da agroindústria.
Justificativa	Relatar a importância no contexto das ciências sociais aplicadas na utilização de Jogos Digitais Educacionais como estratégia de capacitação profissional
Tipo de Pesquisa	Bibliográfica, documental, exploratória
Fontes de Pesquisa	Estudo sobre a aplicação de Jogos Digitais Educacionais como instrumento de capacitação profissional
Metodologia	Qualitativa
Coleta de Dados	Aplicar questionário em plataforma digital.
Tratamento de dados	Utiliza análise de conteúdo para desvelar percepção, interpretação e motivação dos participantes a respeito da aplicação do Jogos Digitais Educacionais na capacitação profissional.

Fonte: Adaptado Dugaich (2005)

Enquanto o quadro 5 procura revelar o método de pesquisa de forma ampla conforme pode-se verificar na apresentação.

Quadro 5 Elementos contidos no método, visão ampla

Objetivo	Fases da Pesquisa	Tipo de Pesquisa		Método	Justificativa	Coleta de Dados	Tratamento de Dados
Revisão da literatura sobre Jogos Digitais Educacionais e aplicação como meio de capacitação	Definição, projeto, revisão literatura	Bibliográfica Marconi e Lakatos (2003)		Quantitativo Qualitativo	Subsidiar a fundamentação teórica em relação ao contexto da pesquisa; Conhecer de forma consistente o tema Pesquisado; Acessar trabalhos recentes sobre o tema e em outras áreas que contribuam para a construção da dissertação.	Pesquisa sistêmica de artigos em plataforma de periódicos, principalmente <i>Scopus/Elsevier</i>, <i>Journal of Science</i>, e em menor grau <i>Google Acadêmico</i>.	Classificação por assunto: Título, resumo e palavra-chave; Data de publicação; Número de citações; Escolha de periódicos; Leitura dos resumos

Objetivos Específicos	Categoria	Tipo de Pesquisa	Referencial Teórico	Método	Justificativa	Coleta de Dados - Questionário	Tratamento de Dados
Identificar a percepção na aplicação de JDES na capacitação profissional e simuladores	APLICAÇÃO	Documental Descritiva Godoy (1995); Marconi e Lakatos (2003)	Huang <i>et al.</i> (2019); Savazzi (2018)	Qualitativo	Verificar como acontece a aplicação dos Jogos Digitais no transcorrer da capacitação profissional	Em qual ou em quais momentos no processo de capacitação profissional foi aplicado JDES?	Tratamento qualitativo, utilizando da Análise de Conteúdo.
Identificar a percepção na aplicação de JDES na capacitação profissional e simuladores	APLICAÇÃO	Documental Descritiva Godoy (1995); Marconi e Lakatos (2003)	Machisio <i>et al.</i> , (2017); LALA <i>et al.</i> , (2017); Westera (2018)	Qualitativo	Identificar o formato em que a aplicação é realizada, independente das turmas/cursos	Como é realizada a aplicação do recurso JDES na capacitação profissional?	Tratamento qualitativo, utilizando da Análise de Conteúdo.

Objetivos Específicos	Categoria	Tipo de Pesquisa	Referencial Teórico	Método	Justificativa	Coleta de Dados - Questionário	Tratamento de Dados
Identificar quais ferramentas têm sido utilizadas	FERRAMENTAS	Documental Descritiva Godoy (1995); Marconi e Lakatos (2003)	Lopes (2008); Xu, Buhalis e Weber (2017)	Qualitativo	Listar as ferramentas JDES utilizados nas capacitações	Quais JDES foram ou são utilizados?	Tratamento qualitativo, utilizando da Análise de Conteúdo.
Identificar quais ferramentas têm sido utilizadas	FERRAMENTAS	Documental Descritiva Godoy (1995); Marconi e Lakatos (2003)	ALUJA-BANET, SANCHÓ e VUKIC, (2019).	Qualitativo	Identificar os critérios de escolha dos JDES	Qual critério foi utilizado para realizar as escolhas das ferramentas (softwares/programas) relacionadas a JDES?	Tratamento qualitativo, utilizando da Análise de Conteúdo.
Identificar como as ferramentas são utilizadas	FERRAMENTAS	Documental Descritiva Godoy (1995); Marconi e Lakatos (2003)	Huang <i>et al.</i> (2019); Savazzi (2018)	Qualitativo	Identificar como as ferramentas são utilizadas na aplicação no transcorrer da capacitação profissional	Como se deu a aplicação das ferramentas JDES durante a capacitação?	Tratamento qualitativo, utilizando da Análise de Conteúdo.

Objetivos Específicos	Categoria	Tipo de Pesquisa	Referencial Teórico	Método	Justificativa	Coleta de Dados - Questionário	Tratamento de Dados
Identificar quais retornos (competências) foram trabalhados	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	Documental Descritiva Godoy (1995); Marconi e Lakatos (2003)	Roungas, Bekius e Meijer (2019); Savazzi <i>et al.</i> (2018); Imlig-Iten e Poetko (2018)	Qualitativo	Quais retornos foram trabalhados com a aplicação durante a capacitação profissional	Quais retornos houve para aqueles que passaram pela capacitação através da aplicação de JDES?	Tratamento qualitativo, utilizando da Análise de Conteúdo.
Identificar quais os ganhos obtidos na aplicação de JDES na capacitação profissional e simuladores	GANHOS	Documental Descritiva Godoy (1995); Marconi e Lakatos (2003)	Hax e Ferreira (2014)	Qualitativo	Identificar quais ganhos foram observados durante a aplicação na capacitação profissional	Como a aplicação dos recursos baseados em JDES colaboram com a melhoria da capacidade profissional?	Tratamento qualitativo, utilizando da Análise de Conteúdo.

Objetivos Específicos	Categoria	Tipo de Pesquisa	Referencial Teórico	Método	Justificativa	Coleta de Dados - Questionário	Tratamento de Dados
Identificar quais os ganhos obtidos na aplicação de JDES na capacitação profissional e simuladores	GANHOS	Documental Descritiva Godoy (1995); Marconi e Lakatos (2003)	Roungas, Bekius e Meijer (2019); Savazzi <i>et al.</i> (2018); Imlig-Iten e Poetko (2018)	Qualitativo	Identificar o meio em que os ganhos são identificáveis	Quais os benefícios você encontrou na aplicação dos JDES?	Tratamento qualitativo, utilizando da Análise de Conteúdo.
Identificar quais os ganhos obtidos na aplicação de JDES na capacitação profissional e simuladores	GANHOS	Documental Descritiva Godoy (1995); Marconi e Lakatos (2003)	Roungas, Bekius e Meijer (2019); Savazzi <i>et al.</i> (2018); Imlig-Iten e Poetko (2018)	Qualitativo	Identificar os retornos após a aplicação	Quais retornos houve para você sobre os resultados obtidos pós capacitação no contexto da aplicação dos JDES	Tratamento qualitativo, utilizando da Análise de Conteúdo.

Objetivos Específicos	Categoria	Tipo de Pesquisa	Referencial Teórico	Método	Justificativa	Coleta de Dados - Questionário	Tratamento de Dados
Identificar quais as perdas obtidas na aplicação de JDES na capacitação profissional e simuladores	PERDAS	Documental Descritiva Godoy (1995); Marconi e Lakatos (2003)	Hax e Ferreira (2014)	Qualitativo	Identificar quais perdas foram observadas durante a aplicação na capacitação profissional	Quais pontos negativos (perdas) você destaca quando da aplicação de ferramentas JDES utilizadas na capacitação profissional?	Tratamento qualitativo, utilizando da Análise de Conteúdo.
Identificar quais as perdas obtidas na aplicação de JDES na capacitação profissional e simuladores	PERDAS	Documental Descritiva Godoy (1995); Marconi e Lakatos (2003)	Hax e Ferreira (2014)	Qualitativo	Identificar o meio em que os ganhos são identificáveis	Como estes pontos (perdas) impactam na aplicação de ferramentas baseadas em JDES?	Tratamento qualitativo, utilizando da Análise de Conteúdo.

Fonte: Adaptado Dugaich (2005)

3.1.1. *Área de atuação da pesquisa*

O envio do questionário focou (i) instituições de ensino formal de cursos em nível técnico e superior relacionados a agroindústria, todas localizadas no estado de São Paulo e (ii) diretamente a profissionais de mercado que exercem função de instrutores dentro de corporações do segmento agroindústria.

3.1.2. *Variáveis da pesquisa*

O perfil dos respondentes tem a seguinte caracterização: (i) são professores ou instrutores, (ii) realizam a capacitação profissional para atuais ou futuros profissionais do segmento agroindústria, (iii) estão presentes em instituições públicas ou privadas, (iv) Utilizam Jogos Digitais Educacionais e/ou Simuladores, (v) instruem profissionais em cursos relacionadas a área de Ciências Agrárias ou no campo privado em instituições do segmento da agroindústria.

3.1.3. *Instrumentos de coleta de dados*

Uma das fontes necessárias para alcançar os objetivos da pesquisa está no processo de coleta de dados, um dos pontos essenciais para a concretização satisfatória do trabalho e a obtenção de resultados relevantes que se relacionam ao objetivo proposto (GODOY, 1995).

Utilizar da *Internet* para acesso a plataformas de busca de bases relevantes para levantamento e definição de artigos e textos clássicos sobre o tema da pesquisa; fundamentar teorias que darão base a construção e aplicação dos questionários; definir os questionários não estruturado para os atores: professores ou instrutores que aplicaram ferramentas baseadas em Jogos Digitais Educacionais e Simuladores a fim de capacitar profissionais para o mercado, especificamente, o da agroindústria.

Aplicar os questionários, coletar dados; tabular e demonstrar os resultados encontrados – dados primários – que serão refinados no capítulo de discussão (MARCONI e LAKATOS, 2003).

3.1.4. *Proposta do questionário para a entrevista*

Neste trabalho foi adotado uma estrutura de questionário abordando atores do processo de capacitação, especificamente naqueles que na aplicação da capacitação profissional fizeram uso de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (MARCONI e LAKATOS, 2003).

- Momento 1

Num primeiro momento a construção da pesquisa foi pensada, elaborada e direcionada a um Estudo de Caso, visando uma empresa multinacional, situada no segmento da agroindústria com sede localizada no interior do estado de São Paulo. Foi elaborado um roteiro de entrevista, no formato presencial, abordando como público-alvo pessoas que estivessem relacionadas ao estudo e que atuassem em uma das seguintes esferas: estratégica, tática e operacional. O roteiro inicialmente da proposta se encontra no “Apêndice A” deste trabalho.

No decorrer das diversas tratativas junto ao contato da empresa, agente responsável por viabilizar a organização das entrevistas presenciais, surgiram dois fatos que impediram o prosseguimento do projeto original, sendo eles: a promulgação da pandemia e a instituição do estado de quarentena e das restrições de reuniões presenciais. Os atores que antes estavam lotados nas áreas internas da empresa agora se encontravam distribuídos fisicamente, realizando suas tarefas de forma remota, dificultando a organização prevista pelo agente responsável.

Neste momento não houve a coleta de nenhum tipo de dados.

- Momento 2

A fim de amenizar o problema a estrutura da pesquisa foi alterada, foi elaborado um questionário eletrônico utilizando a plataforma do *Google Forms* <https://forms.gle/JToehsRPnHyUKxzN7> tendo como base a estrutura da entrevista anteriormente proposta com o intuito de facilitar sua distribuição para os atores da empresa-foco, o resultado dessa atividade pode ser vista acessando o “Apêndice B”.

Neste momento não houve a coleta de nenhum tipo de dados.

- Momento 3

Diante das dificuldades encontradas houve a necessidade da alteração do foco da pesquisa. Após reflexões, decidiu-se focar em uma específica instituição de ensino agrícola com formação na agropecuária na tentativa de abordar professores, instrutores, alunos já atuantes no mercado e ligados profissionalmente a agroindústria. O questionário eletrônico foi postado na plataforma *Google Forms* no link <https://forms.gle/ge2w5CuwuZNrrsb7>. A realização da pesquisa fracassou não havendo nenhum participante.

Neste momento não houve a coleta de nenhum tipo de dados.

- Momento 4

Utilizou-se deste momento para repensar o Processo de Construção e definiu-se em utilizá-lo como pré-teste ou piloto, a coleta e a análise dos resultados se dividem em duas etapas: (i) etapa pré-teste (RIBEIRO, 2007), foram selecionadas as duas primeiras

respostas, desprezando as demais (neste trabalho foram as duas únicas respostas obtidas) e (ii) serão realizados os ajustes pertinentes resultando na construção e aplicação de um novo questionário alinhado ao instrumento de análise dos resultados.

O resultado encontrado na aplicação do pré-teste foi utilizado para ser observado, avaliado e medir o nível de aderência em relação aos objetivos. Após tabular as respostas, realizar a análise e o processo de validação, qual seja estar alinhada aos objetivos do trabalho e verificar qual a melhor ferramenta de análise será adotada

A aplicação deste momento foi realizada focando exclusivamente profissionais, professores e/ou instrutores que utilizam ferramentas baseadas em Jogos Educacionais Digitais e Simuladores em sua prática de ensino e capacitação profissional.

A confecção do questionário disponibilizado no *Google Forms*, foi realizada o envio a diversas instituições responsáveis pela formação de profissionais para o segmento da agroindústria. No quadro 6 está listada a quantificação das instituições e profissionais onde o questionário da pesquisa foi distribuído.

Quadro 6 Localização realização da pesquisa

Instituição	Ensino	Cursos / Segmento
17 Instituições Públicas	Técnico	Açúcar e Alcool, Agroindústria, Agronegócio
13 Instituições Públicas	Superior Tecnólogo	Agroindústria, Agronegócio, Análise de Processos Agroindustriais, Big Data em Agronegócio, Produção Agropecuária.
11 Corporativo	Profissionais de mercado	Sucroenergético

Fonte: Elaborado pelo autor

O questionário eletrônico foi postado na plataforma *Google Forms* no link <https://forms.gle/47AX8mU25Nhb8s2b6>. O roteiro do questionário não estruturado – perguntas abertas e não disfarçadas onde o participante conhece o objetivo da pesquisa – conta com 25 perguntas e foi elaborado levando em consideração elementos extraídos da fundamentação teórica: capacitação profissional, Jogos Digitais Educacionais e Simuladores e Aplicação.

Neste momento houve duas interações.

Após tabular as respostas, foi realizada a análise e o processo de validação - observável no apêndice 5, qual seja estar alinhada aos objetivos do trabalho e verificar qual a melhor ferramenta de análise será adotada. Pode-se observar que as respostas do respondente 2 (R2) foram marcadas com a afirmativa: “*Não utilizo jogos em minha disciplina*”, exceções feitas as perguntas 1, 2 e 25 que não traduzem em dados satisfatórios. Ao final, examinando o resultado obtido na coleta dos dois respondentes poderia ser considerada apenas respostas do R1 o que com outros problemas encontrados compromete a aplicação, resultados e possíveis análises:

1. A inviabilidade da aplicação e análise de 25 perguntas;
2. O questionário não foi construído com referencial teórico capaz de se justificar, abordando superficialmente os conteúdos do referencial teórico;
3. Questionário construído sem levar em consideração a utilização do instrumento de análise torna o resultado obtido vago e carente de embasamentos;
4. Pequeno número de respostas obtidas.

Ações tomadas para mitigar os problemas elencados, aplicados no momento 5:

1. Definição de categorias de análise;
2. Aderência aos objetivos do trabalho;
3. Reformulação do questionário observando autores contidos no referencial teórico.

▪ Momento 5

O quadro 7 traz as categorias onde foram elaboradas as questões relacionadas as categorias e os referencial teórico.

Quadro 7 Categorias construídas visando a análise de conteúdo

Categoria	Pergunta	Justificativa
1. APLICAÇÃO	Em qual ou em quais momentos no processo de capacitação profissional foi aplicado Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES)?	Verificar como acontece a aplicação dos Jogos Digitais no transcorrer da capacitação profissional
	Como é realizada a aplicação JDES na capacitação profissional?	Identificar o formato em que a aplicação é realizada, independente das turmas/cursos
2. FERRAMENTAS	Quais JDES foram ou são utilizados?	Listar as ferramentas JDES utilizados nas capacitações
	Qual critério foi utilizado para realizar as escolhas das ferramentas (softwares/programas) relacionadas a JDES?	Identificar os critérios de escolha dos JDES
	Como se deu a aplicação das ferramentas JDES durante a capacitação profissional?	Identificar como as ferramentas são utilizadas na aplicação no transcorrer da capacitação profissional
3. FORMAÇÃO PROFISSIONAL	Quais retornos houve para aqueles que passaram pela capacitação através da aplicação de JDES?	Identificar quais os retornos foram trabalhados com a aplicação durante a capacitação profissional
4. GANHOS	Como a aplicação dos recursos baseados em JDES colaboram com a melhoria da capacidade profissional?	Identificar quais ganhos foram observados durante a aplicação na capacitação profissional
	Quais os benefícios que você encontrou na aplicação dos JDES?	Identificar o meio em que os ganhos são identificáveis
	Quais retornos houve para você sobre os resultados obtidos pós-capacitação no contexto da aplicação dos JDES?	Identificar os retornos após a aplicação
5. PERDAS	Quais pontos negativos (perdas) você destaca quando da aplicação de ferramentas JDES utilizadas na capacitação profissional?	Identificar quais perdas foram observadas durante a aplicação na capacitação profissional
	Como estes pontos (perdas) impactam na aplicação de ferramentas baseadas em JDES?	Identificar o meio em que os ganhos são identificáveis

Fonte: Elaborado pelo autor

Este quinto e último momento foi marcado pela reformulação do questionário e disponibilizado na plataforma *Google Forms* no *link*

<https://forms.gle/ET4KWWRnGdRPnL3DA> a partir de reconsiderações feitas observando o método e os resultados obtidos no pré-teste realizados no Momento 4. Nessa disponibilização foram considerados elementos básicos levando em conta o referencial teórico, o instrumento de análise de conteúdo segundo abordagem qualitativa. Para tanto foram trabalhadas 5 categorias disponibilizadas nos quadros 5 e 7 com suas justificativas e alinhadas aos objetivos específicos.

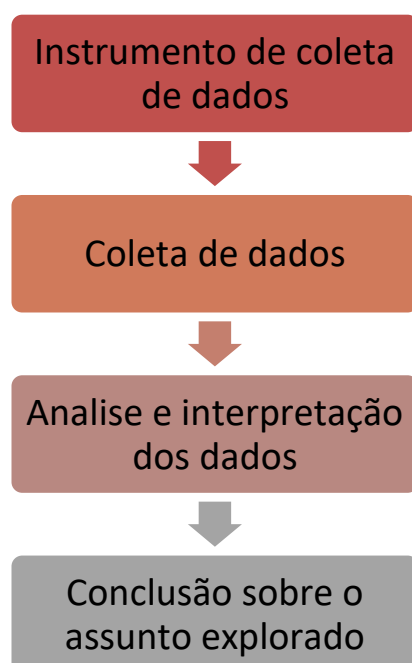
Neste momento houve quatro interações.

Os resultados obtidos e demais considerações poder ser vistos no subcapítulo 4.1 Resultados e análise demonstrando o resultado da pesquisa.

3.1.5. *Análise e interpretação dos dados*

O objetivo do processo da análise dos dados coletados está em perceber se os resultados podem ser apresentados e como foram interpretados. A figura 6 lista as etapas básicas que embasam a construção deste trabalho, procurou-se demonstrar um certo encadeamento de procedimentos capazes em efetivar o passo-a-passo da coleta de dados, porém, é na análise onde ocorre a interpretação dos valores obtidos (GERHARDT e SILVEIRA, 2009).

Figura 6 Etapas de produção de resultados e conclusões



Fonte: Elaborado pelo autor.

A análise dos resultados produz ideias, conceitos, possibilidades, hipóteses, teorias, dúvidas, entre outros. Independentemente dos produtos construídos, eles devem

ser comparados com as literaturas encontradas no referencial teórico. Entende-se que o resultado desejado está na profundidade das afirmativas conflitantes que possam ser apresentadas para apreciação, contestação e ampliação da discussão a partir de novos pressupostos (GERHARDT e SILVEIRA, 2009).

Neste trabalho, cuja abordagem qualitativa deveu-se a utilização de instrumento de análise de conteúdo, uma técnica de pesquisa a partir da leitura dos comentários obtidos – através das respostas aos questionários – e por meio de análise temática em fases distintas: (i) pré-análise (leitura flutuante) sobre os dados obtidos, (ii) se dá a exploração do material (categorias) e (iii) finalmente o tratamento dos resultados (MOZZATO e GRZYBOVSKI, 2011).

Na segunda coluna do quadro 5 foram esboçadas as categorias de análise relacionadas aos objetivos específicos deste trabalho, utilizadas na elaboração do questionário de pesquisa, estabelecendo a partir deste momento um contínuo diálogo com o referencial teórico (GODOY, 1995).

Mozzato e Grzybovski (2011) afirma que a utilização da análise de conteúdo, assim como em outros instrumentos utilizados para análise, possui suas limitações. Os autores citam, por exemplo, a própria categorização como um possível impedimento para melhor compreender os conteúdos, dificultando entender sua profundidade. Tal deficiência pode ser mitigada na construção de propostas de validação:

“... a análise de conteúdo apresenta-se como técnica de análise de dados cada vez mais legitimada nas pesquisas realizadas no campo da administração, mas que ainda necessita ser mais bem debatida e ampliada em suas aplicações, visando apresentar maior confiabilidade e validade no mundo científico.” (MOZZATO e GRZYBOVSKI, 2011, p. 14)

3.1.6. *Limitações do estudo*

Neste tópico procurou-se indicar cenários que de alguma forma limitaram a pesquisa, omissões e seus resultados (RIBEIRO, 2007).

A confecção deste trabalho revelou diversas limitações durante a aplicação do método empregado. Apesar de encontrar nas literaturas estrangeiras diversos artigos que abordam a temática e aplicação em vários segmentos de negócio, não se encontrou abordagens específicas a aplicação na agroindústria mesmo no Brasil, apenas 1 exceção, o que resulta no fato de tratar-se de uma área pouco estudada. Procurou-se então restringir o trabalho de pesquisa quanto a percepção da aplicação de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores.

Com relação à coleta de dados disponíveis, não foi possível encontrar, conforme esperado, um número significativo de participação, tal é a dificuldade do recebimento de respostas, apesar dos esforços.

A pesquisa teve por finalidade entender a aplicação de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores no que diz respeito à capacitação profissional, talvez, a situação de normalidade nas empresas e instituições de ensino pudessem contribuir para que o levantamento fosse mais representativo.

Deve-se considerar a postura do pesquisador, defensor contundente na utilização de tecnologias, de perceber a intenção dos atores na capacidade em inovar utilizando de ferramentas baseadas em gamificação, jogos educacionais e simuladores como meio de ensino e aprendizado durante a capacitação profissional.

Considerando essa afirmativa, a proposta inicial do projeto de pesquisa contemplava a observação *in loco* da aplicação das ferramentas durante o processo de capacitação de profissionais de mercado, essa ação agregaria valor ao resultado da pesquisa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS DADOS

A análise dos dados obtidos foi realizada por meio de considerações qualitativas, destacando os resultados alcançados e suas diversas aplicações (GIL, 2008).

A primeira intenção após o levantamento da existência e a identificação dos Jogos Digitais Educacionais alinhados ao propósito da pesquisa é produzir breve características deles, destacando suas funcionalidade e objetivos propostos pelo fabricante dos softwares quando possível.

A segunda intenção é interpretar, explicar e explicitar como se dá a utilização dos Jogos na capacitação dos profissionais atuantes no campo, quais são os objetivos propostos no treinamento, se tais objetivos estão baseados em termos qualitativos ou quantitativos e quais são (MARCONI e LAKATOS, 2003). Além disso, determinar se há *target* proposto para cada atividade e a existência de análise crítica que possa apontar os ganhos e possíveis dificuldades encontrados na concretização dos objetivos. Destacar o nível de sucesso e tentar identificar possíveis dificuldades e fracassos intrínsecos no processo (ROESCH, 2012).

A terceira, interpretar, explicar e explicitar como se dava os diversos relacionamentos das pessoas em diversos níveis de atuação com a utilização direta ou indireta de jogos através das entrevistas. Procurar indícios de satisfação e de insatisfação segundo os diversos atores do processo de ensino e aprendizado que possam ser notados no resultado das entrevistas realizadas (MARCONI e LAKATOS, 2003).

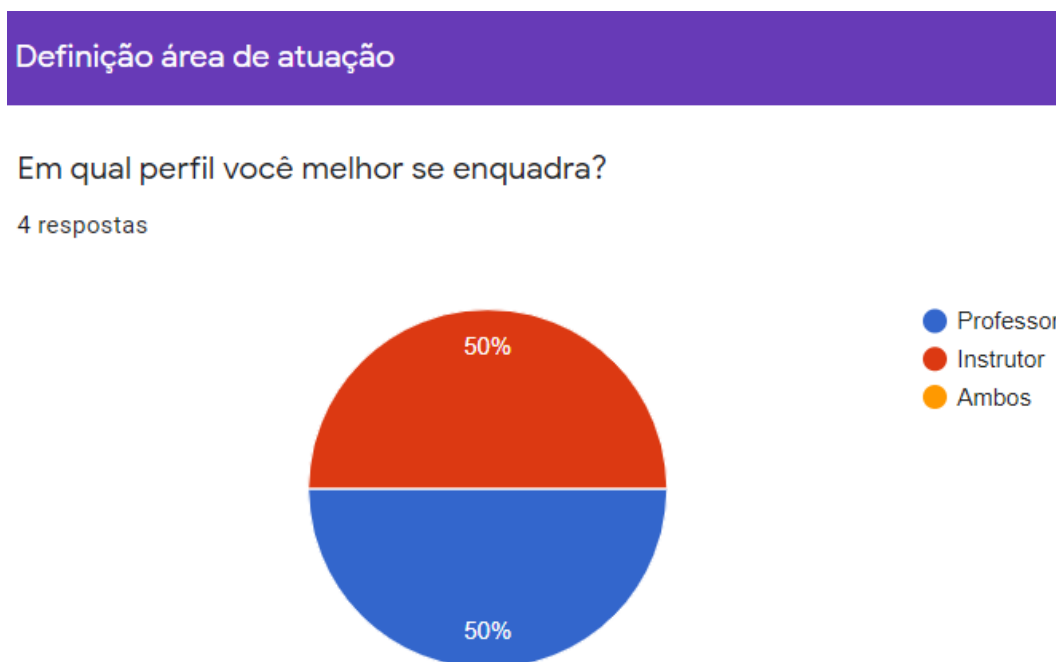
Os resultados e a discussão constituem uma parte central do estudo, pois apresentam os achados encontrados no curso do processo de pesquisa e o “diálogo” destes resultados com a literatura apresentada na segunda seção, evidenciando novas conclusões, achados que contrariam ou corroboram a literatura e as extensões na análise dos resultados.

1. Definição do instrumento de pesquisa: Análise de Conteúdo;
2. Definição de um novo questionário aplicado em alinhamento a categoria correspondente;
3. Aplicar o novo questionário;
4. Coletar e analisar os resultados de forma definitiva.

4.1. Resultados e análise

A figura 7 apresenta o número de 4 respondentes, as respostas foram obtidas no período de uma semana em que ficou disponível.

Figura 7 Perfil dos respondentes



Fonte: Elaborado pelo Autor – adaptado do questionário

O perfil dos respondentes pode ser significativo na interpretação dos resultados, a percepção que os instrutores tiveram podem ser fruto de três situações que devem ser consideradas: (i) os instrutores não necessariamente possuem formação formal, mas somente prática (ii) o foco do instrutor ser estritamente técnico ou operacional desconsiderando as teorias e (iii) influenciar na interpretação hermenêutica do questionário e, consequentemente, nas respostas alcançadas.

O perfil dos professores tende a interpretar o questionário a partir de outros pressupostos, valorizar e considerar os elementos teóricos e as práticas nas aplicações dos Jogos e Simuladores de maneira diferente dos instrutores. Fato a ser considerado é que os professores normalmente estão distantes da rotina operacional e dos processos produtivos por não se fazerem presentes no interior do corporativo.

Se estas considerações forem verdadeiras o foco dos professores na aplicação das teorias e na execução das aplicações dos jogos digitais educacionais e simuladores em

operações de menor complexidade se comparado as especificidades da rotina do campo de trabalho.

A coleta se deu durante a primeira semana do mês de novembro de 2020, que corresponde aos dias de 2 a 6. Ao acessar o questionário eletrônico o respondente se depara primeiramente com o Termo Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) apresentado no APÊNDICE cujo preenchimento somente é permitido com o aceite do termo. O TCLE está em conformidade com o parecer número 4.327.764 emitido pela Comissão de Ética de Pesquisa (CEP).

O termo cita o anonimato dos respondentes, item garantido na exposição dos resultados através da designação **Rx**. Para a leitura dos resultados devem-se considerar que os participantes **R1** e **R2** exerçam a função de instrutores enquanto **R3** e **R4** afirmam ser professores. A leitura flutuante aconteceu no transportar dos resultados para análise deste trabalho (MOZZATO e GRZYBOVSKI, 2011). A análise de conteúdo baseia-se na definição e na exploração das categorias, devidamente justificadas nos quadros 5 e 7.

Os resultados e as análises foram realizados com base em:

(i) Categorias

1. Aplicação
2. Ferramentas
3. Formação Profissional
4. Ganhos
5. Perdas

(ii) A análise dos resultados utilizou-se do método de análise de conteúdo para interpretação dos resultados em diálogo com textos teóricos (GODOY, 1995).

4.1.1. Categoria Aplicação

- Em que momento da instrução se dá a aplicação de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES) na capacitação.

1ª. questão: Em qual ou em quais momentos no processo de capacitação profissional foi aplicado (JDES)?

Respostas:

R1 Treinamento motorista transporte

R2 Formação e capacitação

R3 Após trabalharmos as teorias aplicando a prática, em exercícios e na realização de trabalhos baseados em simulação de problemas reais

R4 Em aulas teóricas

instrutor **R1** pensa especificamente o que deve fazer, treinar o motorista de transporte (de cana), tão somente.

Posição diferente de **R2**, também instrutor, mas seu foco parece ser mais amplo, complexo, holístico pois abrange a “... **Formação e capacitação**” do aprendiz, a afirmativa pressupõe algo mais amplo que apenas treinar, mas formar e capacitar. A pesquisa não demonstra esta forma de pensar e agir, a preocupação do **R2** é abrangente, detalhada, é formar através de uma capacitação mais ampla e aprofundada, formar pressupõe diversos passos para alcance de um objetivo, a capacitação profissional, resultado de uma formação estruturada, além de treinamento. Esta visão se aproxima de Lovreglio *et al.* (2018) propõe que a ferramenta de treinamento visa melhorar a preparação dos alunos. Posição semelhante de Lala *et al.* (2017) em as sessões de treinamento que contribuem para melhoria das capacidades dos alunos, oferecer possibilidades de aprendizado em situações de difícil organização que possam retratar a vida real.

Já **R3** e **R4**, ambos professores, citam em comum a palavra teoria: “... **Após trabalharmos as teorias**” e “... **Em aulas teóricas**”. Novamente remete-se a discussão do perfil. Não é de se estranhar a menção de teorias no contexto de uma formação formal que considera diversos outros elementos na formação de um profissional. Em relação ao aprendizado Rundle-Thiele *et al.* (2018) que programas baseados em computador podem ser mais acessíveis, sua aplicação nem sempre depende de um profissional.

Contudo **R4** diverge de **R3** quando afirma que “... **aplicando a prática, em exercícios e na realização de trabalhos baseados em simulação de problemas reais**”. Nesse item **R4** se aproxima de **R2** mesmo apresentando perfis diferentes. Ambos procuram diferentemente aplicar os jogos e simuladores num contexto mais amplo envolvendo outras construções além da aplicação e da execução de exercícios.

Westera (2018) defende que a aplicação dos jogos e simuladores para cada atividade apresentada visa contribuir para o domínio dos objetivos de aprendizagem o que significa que um mapeamento de marcos de conhecimento para as atividades apresentadas na capacitação.

Então, pode-se perceber que a aplicação de jogos e simuladores pode ser efetuado com diferentes enfoques. Quem define elementos do como, de que forma surge a partir daquele que utiliza a ferramenta nos propósitos em treinar, formar, capacitar, aplicar teorias e práticas amplas ou restritas.

O descobrimento da percepção leva em consideração a aplicação e o viés desejado que se queira dar a capacitação (AUBERT, BAUER e LIENERT, 2018). A aplicação traz em si o conceito, no caso de **R1** em **treinar**, ele complementa o sentido na 2ª. questão “... **Pilotagem do equipamento simulando a realidades do dia de trabalho**”, a afirmativa do respondente está alinhada ao treinamento, a aplicação do jogo e simulador se concentra, segundo o instrutor a capacidade do aprendiz em pilotar o veículo diante de uma rotina, diferente do **R2** que utiliza para formar e capacitar. O mesmo **R2** atesta que a aplicação é baseada “... **Através de gaps e indicadores**”, totalmente diferente de **R1**.

A utilização baseada em *gaps* e indicadores justifica o conceito de formar e capacitar, a formação e capacitação decorre de necessidades específicas, não é apenas um treinamento é uma ação realizada a partir de demandas percebidas e conhecidas através de coleta de dados, tratamento e interpretação que aponta “o que”. Entende-se que o resultado determine a demanda da aplicação de jogos e simuladores para corrigir e aprimorar o emprego dos recursos utilizados (ROUNGAS, BEKIUS e MEIJER, 2019).

Os professores num contexto diferenciado dos instrutores afirmam em seus diferentes depoimentos **R3** “... **Começa com a exposição de uma rotina de trabalho ou na exposição de um problema ou na aplicação prática de uma teoria aprendida**” e **R4** afirma “...**Na forma de uma propriedade rural que o aluno deve desenvolver para que os dados da produção sejam utilizados em atividades na sala de aula**”.

Ambos seguem a visão de **R1**, de uma utilização focada num objetivo, mas o depoimento de **R3** se junta ao de **R2**, eles se avizinham na resolução de um problema, o “**aproxima**” pode estar associado a ideia de *gap*, um vazio no processo percebido através dos indicadores de performance, possivelmente demonstrados numa análise crítica avaliando pontos de insucesso ao tentar alcançar *targets* previamente determinados pelo negócio. O que pode ser visto como um sinônimo de “**problema**” que necessita de uma ação corretiva através da aplicação de jogos e simuladores.

Segundo Jiang *et al.* (2018) a aplicação de tecnologias digitais permite simulações reais, extremas onde os alunos podem praticar e desenvolver habilidades difíceis, de missão críticas e de riscos.

Todos os respondentes estão alinhados a uma ação determinante que justifica a aplicação da ferramenta como algo que produz um resultado, melhoria de capacitação, um correto manejo de um equipamento ou melhoria de utilização e em maior grau na solução de problemas inerentes ao negócio.

podem visualizar o resultado de seu trabalho no plano operacional, isto pode ser considerado uma vantagem sobre o universo 100% virtual (LOVREGLIO *et al.*, 2018).

Os resultados alcançados no aproveitamento do uso do veículo e da colheitadeira no ambiente virtual pode ser comparado de forma efetiva, na prática, ao campo onde ocorre a colheita da cana. Esse visual, além de outros elementos, alguns citados como indicadores e gaps permitem corrigir as práticas no ambiente virtual e perceber a aderência na realidade.

Segundo Imlig-iten e Poetko (2018) resultados podem apresentar diferenças em diferentes grupos nos ganhos de aprendizagem cognitiva autorreferidas ou aumento de interesse. Chama atenção da necessidade em abordar com cuidado a interação de elementos do jogo e seu impacto no engajamento e na aprendizagem com mais detalhes.

Os professores **R3** menciona o uso baseado na “... **construção do plano de ensino ... ensina o aluno a usar ... (aluno) realiza tarefas propostas**” visão compartilhada por Côrrea, Ribeiro e Nunes (2017), as técnicas permitem que sejam criados ambientes virtuais que reproduzem de maneira fiel as tarefas essenciais para a capacitação de profissionais. Essa afirmativa demonstra que a capacitação segue um planejamento de conteúdos teóricos, que podem ou não estar alinhados as demandas da agroindústria.

Na mesma questão R4 provoca a aplicação demandando “... **uma atividade em que os alunos precisam de dados produtivos de uma propriedade rural**”. R4 provoca o uso para geração de dados utilizados em análise realizadas em sala de aula e R3 utiliza como complemento ao plano de aula e seus conteúdos, quando aplicáveis. Nesse item cada professor aplica os jogos com objetivos distintos, porém, ao responder a segunda questão quanto a que ferramenta faz uso ambos respondem **R3 “... Simulador de rotinas fazenda ... Simulador de equipamentos** e **R4 “... Farming Simulator”**.

Ambos utilizam ou dos mesmos jogos e simuladores ou de softwares parecidos capazes de gerar informações e rotinas de uma fazenda, os respondentes não exemplificam funcionalidades existentes ou que tipo de rotinas são exploradas, mas a utilização de um mesmo simulador mostra aderência a realidade do campo, ao menos de forma parcial. Assim também os Instrutores, não especificam as funcionalidade ou objetivos específicos trabalhados na aplicação ou durante a utilidade do simulador.

A resposta de **R1** sobre o critério utilizado na escolha da ferramenta dos jogos digitais educacionais e simuladores continua com seu discurso alinhado ao afirmar em uma outra questão que a ação em utilizar é apenas “... **Realizamos este projeto como teste**”, na resposta relacionada diretamente a pergunta desta categoria demonstra que o simulador não

passou por um processo de escolha baseado em critérios estabelecidos na escolha e definição dos profissionais de instrução, mas em que os “... **Equipamentos disponibilizado da empresa**”.

Suas respostas apontam como este respondente assume um papel passivo e restrito na utilização e na decisão, é a empresa quem determina, que escolhe, a pesquisa não aponta as opções de mercado quanto a quantidade de outros simuladores existe para que haja uma possibilidade de escolha baseada em comparações (AUBERT, BAUER e LIENERT, 2018).

O instrutor **R1** não cita qual empresa, a que ele trabalha ou o fabricante do equipamento, a partir da análise e do contexto é provável que o equipamento simulador fosse de propriedade do fabricante do equipamento (montadora de caminhões). A resposta do instrutor R2 afirma na primeira resposta “... **Redução na curva de aprendizado e melhoria de indicador**” e na segunda resposta “... **Formação em massa**”.

As respostas obtidas dos dois instrutores demonstram a cultura estabelecida quanto ao uso dos jogos e simuladores, no caso do **R1** é um **treinamento**, no caso do **R2** é um “... **instrumento para melhoria de performance** e do estabelecimento provável de “**melhor prática**” operacional, que traduz numa satisfação, ensino mais em menos tempo, enquanto no primeiro caso **treine**, no segundo **capacite** conforme as métricas estabelecidas para melhorar índices que resultem em melhores resultados. Duas empresas com focos distintos.

Segundo Aubert, Bauer e Lienert (2018) os jogos de simulação permitem que os jogadores prevejam o impacto de suas decisões ou ações ao longo do tempo e construam uma compreensão das complexas interações de fatores, entre eles sociais, ambientais operacionais e econômicos. Os alunos jogadores praticamente experimentam as consequências das alternativas.

A utilização de jogos e simuladores estimulam a discussão e o aprendizado entre os alunos, potencializando assim a aprendizagem social. Permitem explorar uma gama de futuros plausíveis, utilizando diferentes cenários através das ferramentas.

A visão dos professores e o retorno obtido para eles demonstra interessante divergência de visão entre os perfis dos profissionais. **R3** menciona “... **Ter a noção do nível de aprendizado, com a utilização podemos ver na prática como o aluno se porta, assim posso avaliar o método, a mim comparando os objetivos**” enquanto **R4** “... **Não diretamente**”. As respostas desse perfil não se relacionam, enquanto **R3** utiliza a aplicação assim como **R2** para **avaliar os resultados obtidos** (ALUJA-BANET, SANCHO e VUKIC,

2019) e assim alterar o necessário para reduzir a curva, **R4** parece se aproximar de **R1**, **eu treino**.

Parece estranho a afirmativa de **R4**, o não diretamente significa que para ele não traz nenhum tipo de benefício senão de forma indireta? E qual ou quais seriam estes benefícios indiretos? Ambos **R2** e **R3** conseguem tirar proveito da ferramenta para sua prática profissional transformando em vantagens no processo de ensino.

Para os professores a escolha dos programas apresenta diferença de visão, R3 diz que o software deve ter “... **A relação direta entre os conteúdos da disciplina e o que os simuladores oferecem, é necessário que os programas tenham uma relação com o que está sendo ensinado**”, enquanto R4 menciona a “... **Familiaridade da maioria dos alunos, disponibilidade e acesso**”.

R3 traz uma resposta mais direta e relacionada com a utilização, que está faça sentido com os conteúdos e objetivos dos conteúdos trabalhados na capacitação profissional, enquanto **R4** visa outras questões. Quesitos esses que parecem demonstrar que o foco não está necessariamente no ensino, mas no uso por parte do aluno, quando der, se der.

4.1.3. *Categoria Formação Profissional*

- Conquistas dos alunos.

1ª. Questão: Quais retornos houve para aqueles que passaram pela capacitação através da aplicação de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES)?

Respostas:

R1 Positivos

R2 Familiarização com botão e painel que gerou maior agilidade, facilidade na realização de regulação e manobra.

R3 Segurança, a utilização dos simuladores dá ao aluno mais segurança e aumenta a capacidade crítica em lidar com problemas, além de se sentirem mais motivados para as aulas

R4 Alunos que geralmente possuem um desempenho baixo e que gostam de o jogo tornar-se mais engajados nas atividades, fazem reflexões que os demais não percebem

maior agilidade, facilidade na realização de regulação e manobra” (LOVREGLIO *et al.*, 2018). A menção de **R2** demonstra que a formação profissional foi aprimorada gerando melhores realizações em menor tempo.

Segundo Jiang *et al.* (2018) benefícios na utilização de simuladores em ambiente virtual, promove a interatividade ao mesmo tempo em perceber seu valor na interação com os jogos digitais educacionais e simuladores.

Novamente pode-se inferir que a empresa de **R1** parece ter um menor comprometimento com o processo de formação profissional, o uso de palavras soltas como **treinar** e **positivos** parecem carecer de significados práticos, conhecidos, mensuráveis. Novamente, segundo Jiang *et al.* (2018) cita que os alunos instrutores podem escolher diferentes níveis para alcançar e dar confiança no treinamento, **R2** se mostra mais assertivo quanto a pergunta, exemplificando ações e resultados que colaboraram com o aperfeiçoamento na formação profissional. A empresa onde **R2** atua percebe que a melhor formação consiste em fazer a mesma coisa, num menor espaço de tempo, de forma diferente e com certo grau de acerto.

Já os professores apresentam respostas distintas para a formação profissional, **R3** menciona que os aprendizes adquirem ao utilizar simuladores “... **dá ao aluno mais segurança e aumenta a capacidade crítica em lidar com problemas, além de se sentirem mais motivados para as aulas**”. Já **R4** menciona que os “... **Alunos que geralmente possuem um desempenho baixo e que gostam do jogo tornar-se mais engajados nas atividades, fazem reflexões que os demais não percebem**”.

R3 e **R4** têm em comum que a utilização de jogos e simuladores auxiliam na formação dos aprendizes possibilitando segurança nas atividades, desenvolvimento da capacidade de reflexão e crítica, além de melhores níveis de motivação e engajamento.

As menções realizadas pelos professores demonstram que a utilização de jogos e simuladores contribuem positivamente na formação profissional dos aprendizes, os professores não citam a taxa de assertividade. Segundo Aluja-Banet, Sancho e Vukic (2019) a motivação é exercida como elemento impulsionador, gerador de engajamento dos alunos, uma maneira em evidenciar é medir a taxa de entrega de cada atividade proposta.

Nesse quesito **R1**, **R2**, **R3** e **R4** são unânimes em afirmar que o uso de ferramentas baseadas em jogos e simuladores contribuem efetivamente para a formação profissional ou na melhoria desta capacidade. De maneiras diferentes, o profissional que atua no campo tem

um desenvolvimento de um aprendiz que simula de forma virtual suas ações. No campo, a percepção da melhoria da formação profissional pode ser observada.

Na educação formal, é possível a aplicação visando melhoria na formação profissional, mas essa é percebida nas ações dos aprendizes e não necessariamente de forma holística. O aprendizado técnico, o comportamental e o emocional auxiliam o aprendiz a lidar com as dificuldades de uma maneira mais tranquila por conviver com a exposição a situações diversas o que lhe dá e transmite segurança.

4.1.4. Categoria Ganhos

- Ganhos percebidos na aplicação.

- Como os ganhos podem ser observados.

2ª. questão: Quais os benefícios que você encontrou na aplicação dos Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES)?

Respostas:

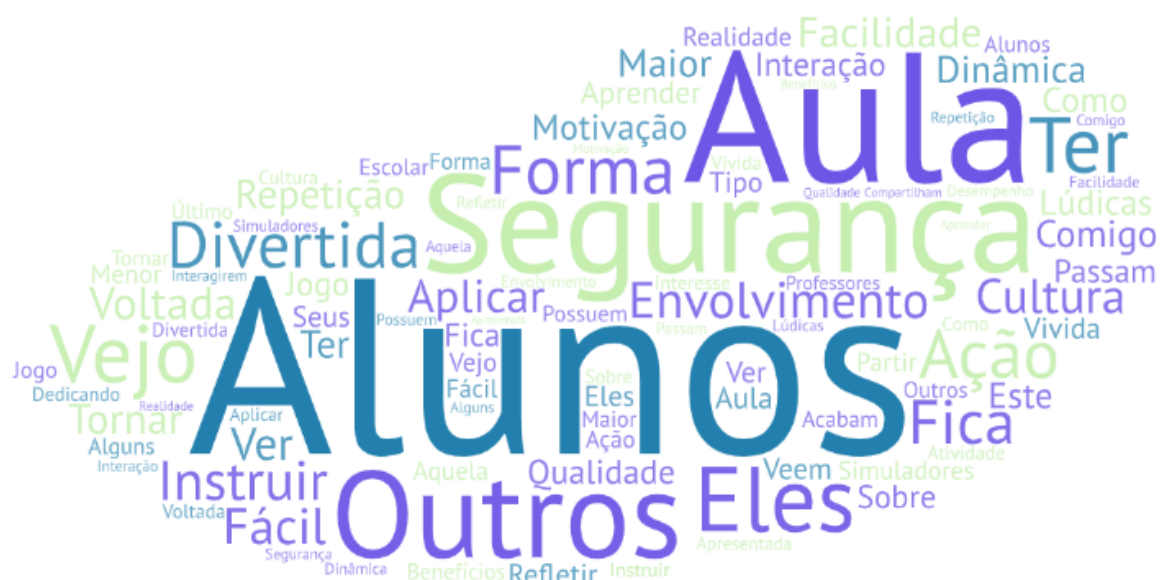
R1 Segurança e repetição da ação

R2 Facilidade de instruir e aplicar uma cultura voltada para segurança e qualidade.

R3 Motivação, dinâmica de aula, interação dos alunos comigo, com outros e com os simuladores, o aprender fica mais fácil

R4 Tornar as aulas mais lúdicas e divertidas, ter um maior envolvimento dos alunos e ver como eles passam a refletir sobre a realidade apresentada no jogo e aquela vivida por eles são alguns dos benefícios que vejo. Outros é o envolvimento de alunos que possuem menor desempenho escolar que veem este tipo de atividade de forma mais divertida e acabam se dedicando mais. Por último vejo uma forma dos professores interagirem com seus alunos a partir de um interesse que compartilham

Figura 15 Nuvem de palavras 2ª. Questão Categoria Ganhos



Fonte: Elaborado pelo Autor – gerada do website wordart.com

- Retorno sobre resultados.

3ª. questão: Quais retornos houve para você sobre os resultados obtidos pós-capacitação no contexto da aplicação dos Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES)?

Respostas:

R1 Realizamos este projeto como teste

R2 Redução na curva de aprendizado e melhoria de indicador.

R3 Ter a noção do nível de aprendizado, com a utilização podemos ver na prática como o aluno se porta, assim posso avaliar o método, a mim comparando os objetivos

R4 Não diretamente

tem entre outros objetivos de criar um ambiente interativo com diversos significados, a utilização como teste pode ser considerada, apesar de reducionista, considerada benéfica.

Diferentemente **R2** menciona especificamente o retorno obtido na “... **Redução na curva de aprendizado e melhoria de indicador**” evidenciados na análise dos indicadores de performance, convém retomar a afirmação feita por **R2** quando anteriormente menciona que a utilização de jogos digitais e simuladores possibilitou um alcance maior de alunos através de “... **Formação em massa**” (ROOZEBOOM, VISSCHEDIJK e OPRINS, 2017).

As respostas obtidas pelo dois instrutores demonstram uma clara cultura empresarial estabelecida quanto a utilização dos jogos e simuladores, no caso do **R1** é “apenas” um **teste**, um **treinamento** para **R2** é um “... **instrumento para melhoria de performance**” e do estabelecimento de uma “**melhor prática**” operacional, que traduz numa satisfação, ensino mais em menos tempo, enquanto no primeiro instrutor **treina** o segundo **capacita** conforme as métricas estabelecidas para melhorar índices que resultem em melhores resultados. Duas empresas com focos distintos.

Segundo Jiang *et al.* (2018) a importância que o aprendizado no sequenciamento de operações que resulta num ganho de compreensão da visão macro do contexto inserido. O aluno acaba por se familiarizar com as operações ganhando segurança de suas ações e se auto afirmando.

A visão dos professores e o retorno obtido para eles, interessante a visão distinta entre os perfis dos profissionais. **R3** menciona “... **Ter a noção do nível de aprendizado, com a utilização podemos ver na prática como o aluno se porta, assim posso avaliar o método, a mim comparando os objetivos**” enquanto **R4** “... **Não diretamente**”. As respostas desse perfil não se relacionam, enquanto **R3** utiliza a aplicação assim como **R2** para **avaliar os resultados obtidos** e assim alterar o necessário para reduzir a curva, **R4** parece se aproximar de **R1**, **eu treino** (HAX e FERREIRA FILHO, 2014).

Parece estranho a afirmativa de **R4**, o não diretamente significa que para ele não traz nenhum tipo de benefício senão de forma indireta? E qual ou quais seriam estes benefícios indiretos? Ambos **R2** e **R3** conseguem tirar proveito da ferramenta para sua prática profissional transformando em vantagens no processo de ensino.

Para os professores a escolha dos programas apresenta diferença de visão, **R3** diz que o software deve ter “... **A relação direta entre os conteúdos da disciplina e o que os simuladores oferecem, é necessário que os programas tenham uma relação com o que**

está sendo ensinado”, enquanto R4 menciona a “... Familiaridade da maioria dos alunos, disponibilidade e acesso”.

R3 traz uma resposta mais direta e relacionada com a utilização, que está faça sentido com os conteúdos e objetivos dos conteúdos trabalhados na capacitação profissional, enquanto R4 visa outras questões. Quesitos esses que parecem demonstrar que o foco não está necessariamente no ensino, mas no uso por parte do aluno, quando der, se der.

As repostas coletadas sobre os benefícios relacionados aos ganhos percebidos e observados R1 menciona a vantagem das **“... Vivências da realidade em ambiente seguro”** que pode ser observada em situações que envolvem segundo R1, **“... Segurança e (através de) repetição da ação”**. O segundo instrutor, R2, menciona os ganhos obtidos no **“... Conhecimento necessário para operar o equipamento com os cuidados em segurança e qualidade”**. que pode ser observada na **“... Facilidade de instruir e aplicar uma cultura voltada para segurança e qualidade”**.

De certa forma tanto R1 e R2 apontam ganhos baseados em princípios de realidade e segurança. R2 vai além quando menciona a aplicação de uma cultura. Ambos são claros ao destacar dois termos em comum **“ambiente seguro”** e **“segurança e qualidade”**. A aplicação de jogos e simuladores traduzem o ambiente seguro como um ganho e podem, segundo eles, gerar qualidade ao garantir a utilização do equipamento de forma segura por meio de repetição.

Para aquele que vive as realidades analógicas, a percepção do perigo é significativa. A possibilidade de fazer a mesma capacitação de forma digital, virtual, em ambientes preparados e seguros, permite que o aprendiz se sinta mais tranquilo, uma vez que o erro não causará danos físicos ou materiais, nenhum tipo de ferimento e tampouco prejuízos financeiros. Essa sensação de segurança é própria desse modelo tecnológico.

Para os professores os ganhos estão segundo R3 **“... O uso faz que eles entendam as teorias, como elas funcionam na vida prática, auxilia na memorização de atividades, em analisar o problema antes de propor soluções que podem ser ideais.”** R3 diz ainda que esses ganhos podem ser observados quando a **“... Motivação, dinâmica de aula, interação dos alunos comigo, com outros e com os simuladores, o aprender fica mais fácil”**.

O professor R4 atesta que o ganho **“... Permite que escolas com baixo acesso a recursos tenham laboratórios virtuais com maquinário atualizado e estimula o engajamento dos alunos em disciplinas de cunho mais teórico”**.

Para **R4** o ganho pode ser observado ao “... Tornar as aulas mais lúdicas e divertidas, ter um maior envolvimento dos alunos e ver como eles passam a refletir sobre a realidade apresentada no jogo e aquela vivida por eles são alguns dos benefícios que vejo ... o envolvimento de alunos ... acabam se dedicando mais ... uma forma dos professores interagirem com seus alunos a partir de um interesse que compartilham”.

O professor **R3** declara o ganho no fato de que os alunos conseguem uma melhor compreensão as teorias e relacioná-las com as práticas além de poder memorizar e analisar melhor os problemas, **R4** complementa a afirmativa onde estes ganhos se dão no uso de laboratórios e no estímulo e engajamento dos aprendizes.

Os ganhos em utilizar jogos e simuladores, segundo os respondentes, é evidente, de um lado propõe segurança material e emocional, de outro permitem desenvolvimento mental e motivador. Nesse contexto, os ganhos possuem alto grau de influência entre os participantes das capacitações.

Posição esta questionada por Imlig-iten; Poetko (2018) que em base e em pesquisa desenvolvido pelo autor sobre os tipos de aprendizados, não há diferenças em grupos nos ganhos de aprendizagem testados, embora segundo o autor, autorrelatos de pensamento profundo são mais elevados quando se aprende com um jogo digital educacional e simulador e conclui que aprender com jogos digitais e simuladores nem sempre leva aos aumentos esperados em todos os aspectos do engajamento e dos resultados de aprendizagem. A afirmação do autor desafia na compreensão de sua pesquisa e estudos realizados.

Para Kang, Liu e Qu (2017) os jogos digitais e simuladores podem facilitar o desenvolvimento dos alunos no aprendizado de habilidades específicas e melhorar o desempenho através da resolução de problemas. Embora jogos sejam complexos (não está sendo considerado o que seria ser complexo) vários caminhos de solução são propostos ao lado de funções complexas que possam permitir os alunos a tomar caminhos diversos ao resolver um problema.

Esses ambientes são ideais para que o aprendiz se desenvolva com tranquilidade no exercício de ações necessárias dentro do ambiente de aprendizado, mas amparado por um conceito onde pode repetir ações – iguais ou diferentes e diversas vezes – refletindo sobre os resultados, podendo realizar experimentos e adquirir conhecimentos para sua formação profissional através das ferramentas.

4.1.5. Categoria Perdas

- Como as perdas podem ser identificadas.

1ª. questão: Quais pontos negativos (perdas) você destaca quando da aplicação de ferramentas Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES) utilizadas na capacitação profissional?

Respostas:

R1 Duração do tempo em que o equipamento ficou na Unidade

R2 Hardware e software desatualizado

R3 Desinteresse de alguns alunos ou quando não levam a sério. Nem sempre ter o simulador que a gente precisa, não ter tempo de laboratório gera decepção

R4 Nem todo aluno gosta e/ou se interessa por jogos, e envolver esses alunos é muito mais difícil do que envolver os demais

Figura 17 Nuvem de palavras 1ª. Questão Categoria Perdas



Fonte: Elaborado pelo Autor – gerada do website wordart.com

- Como as perdas podem ser observadas.

2ª. questão: Como estes pontos (perdas) impactam na aplicação de ferramentas baseadas em Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES)?

Respostas:

R1 Faltou tempo de avaliar todos os motoristas

R2 No cancelamento do uso dessa ferramenta

R3 Limita o desenvolvimento futuro profissional. Limita a ação do professor. Limita o aprofundamento de aplicação de situações. Cria, as vezes um distanciamento do aluno

R4 Acredito que as estratégias de envolvimento de jogos de simulação requerem que as atividades sejam desenvolvidas em grupo, ou duplas, de forma a envolver aqueles que gostam dos jogos e aqueles que não tem tanto interesse

Figura 18 Nuvem de palavras 2ª. Questão Categoria Perdas



Fonte: Elaborado pelo Autor – gerada do website wordart.com

A utilização da categoria Perdas teve a intenção de alcançar o seguinte objetivo específico: Identificar quais as perdas obtidas na aplicação de JDES na capacitação profissional e simuladores.

Para Alves (2008) levar os jogos digitais para ambientes de aprendizado podem seduzir os alunos num primeiro momento, mas uma interação prévia, sem a construção de sentidos, alinhando o jogo ao conteúdo possivelmente resultará em fracasso e frustração dos atores envolvidos.

Com o propósito em identificar as perdas, percebê-las e observá-las foram aplicadas duas questões, a primeira é sobre destacar os pontos negativos (perdas) e a segunda sobre como esses pontos impactam a utilização de jogos e simuladores.

R1 menciona as perdas (ponto negativo) lamentando, talvez, da pouca “... **Duração do tempo em que o equipamento ficou na Unidade**” (LALA *et al.*, 2017) e os impactos (perdas) “... **Faltou tempo de avaliar todos os motoristas**” é uma clara demonstração em como a capacitação foi realizada quando se observa o todo e tudo que fez parte dela, algo que pode ser observado nas respostas que foram expostas e nas análises realizadas.

Foi disponibilizado, por algum tempo, um simulador para uma Usina. Iniciou-se, a partir daí, uma curta capacitação profissional, os resultados para o instrutor foram positivos, mas não totalmente positivos... os aprendizes não puderam ser avaliados. A eficácia do treinamento não pode ser observada. O projeto não foi retomado e o antigo modelo ensino com a utilização do *master driver* foi retomado sem considerar alguns fatores extra veículo.

Para Aluja-Banet, Sancho e Vukic (2019) a falta de tecnologias é um fator limitador em oferecer uma infraestrutura necessária para melhoria do processo de ensino e aprendizado em ambientes adequados, influenciando a motivação dos alunos.

R2 vai na mesma direção, menciona as perdas (ponto negativo) um “... **Hardware e software desatualizado**” e o impacto (perdas) “... **No cancelamento do uso dessa ferramenta**”. Diferente de **R1**, os resultados que **R2** trouxe como contribuição se mostraram animadores, ações, medições, melhorias, ganhos, melhores formação profissional, mas não foram suficientes para manterem o projeto em execução.

O motivo da desatualização do produto demonstra o fato de que o fabricante não manteve a manutenção necessária e o desenvolvimento contínuo de seus produtos voltados para a capacitação profissional.

Segundo Lovreglio *et al.* (2018) uma desvantagem potencial identificada é que as tecnologias de jogos disponíveis nem sempre são capazes de representar com precisão um ambiente virtual que imita a dinâmica de perigo.

R1 e **R2**, ambos profissionais atuantes no mercado, instrutores, trabalhadores de empresas de agroindústria, demonstraram situações diferentes, mas com o mesmo resultado: a interrupção dos processos de capacitação profissional utilizando jogos digitais educacionais e simuladores e o retorno para os modelos tradicionais, o que pode transparecer um retrocesso se comparado a transformação digital que a sociedade presencia.

Hax e Ferreira Filho (2014) apresenta a possibilidade dos alunos exercitar-se através dos jogos digitais em momentos assíncronas construindo conhecimento através do aprendizado baseado na tentativa e erro de forma autônoma, o que pode ser considerado uma possibilidade de aprendizado fora do espaço formal.

O professor **R3** declara como pontos negativos (perdas) o “... **Desinteresse de alguns alunos ou quando não levam a sério. Nem sempre ter o simulador que a gente precisa, não ter tempo de laboratório gera decepção**” e os impactos (perdas) se traduzem, segundo o **R3**, em algumas limitações, pois, “... **Limita o desenvolvimento futuro profissional.**

Limita a ação do professor. Limita o aprofundamento de aplicação de situações. Cria, às vezes, um distanciamento do aluno”.

A limitação para Aaubert, Bauer e Lienert (2018) pode estar presente num outro contexto, dentro do próprio jogo digital e simulador. Apesar de auxiliar, entender e estimular a aprendizagem sobre problemas em três níveis: aprendizagem cognitiva, relacional/social e normativa, alguns jogos podem trazer situações que o autor denomina como tendencioso por retratar uma única visão de mundo.

O professor **R4** menciona o ponto negativo que “... **Nem todo aluno gosta e/ou se interessa por jogos, e envolver esses alunos é muito mais difícil do que envolver os demais**” e como consequência os impactos (perdas), para **R4** “... **Acredito que as estratégias de envolvimento de jogos de simulação requerem que as atividades sejam desenvolvidas em grupo, ou duplas, de forma a envolver aqueles que gostam dos jogos e aqueles que não tem tanto interesse.**

Segundo Alonso-Fernández *et al.* (2019) práticas realizadas durante a aplicação em um jogo educacional ou simulador pode de forma negativa interferir na atmosfera do jogo, uma vez que os participantes precisam desviar a atenção ou abandonar o jogo educacional para dar atenção a outras atividades.

Os professores se alinham quando mencionam ter de conviver com “... **alunos/aprendizes que não gostam de jogos e simuladores**”, segundo **R4** é “... **difícil fazer com que esse aluno participe de maneira**” efetiva. Já **R3** menciona que a indisponibilidade de recursos causa várias **limitações** no processo de capacitação. Estruturas são necessárias: softwares atualizados e disponíveis, disponibilidade do uso de laboratórios (equipados), equipamentos capazes em atender as demandas para o aproveitamento.

A falta de tais itens ou a incapacidade de entrega gera, segundo o respondente, um clima de **decepção** que pode alcançar toda a turma, e principalmente, **comprometer o desenvolvimento profissional** do aluno/aprendiz com uma **capacitação profissional** (perdas) inadequada.

As diversas limitações podem ser encontradas quando se propõe utilizar de jogos e simuladores, segundo Lovreglio *et al.* (2018) os desafios dificultam e os resultados de aprendizagem específica pode ser perdida.

4.2. Implicações Gerenciais

As implicações na academia encontradas a partir deste trabalho concentram-se em pouco material produzido no Brasil, o que pode ser considerado um sinal de baixa quantidade de pesquisas em relação aos Jogos Digitais Educacionais e Simuladores.

A academia pode, além de explorar as realidades de campo, contribuir com pesquisas relacionadas a aplicação de novas tecnologias, produzir inovação incremental e disruptiva baseadas em realidade aumentada, *Internet* das coisas, Inteligência artificial, tecnologias digitais, computação quântica, entre outras tecnologias capazes de melhorar a produção de jogos e simuladores, incluir novas funcionalidades e ampliar a utilização dentro de diversos segmentos com produtos pesquisados e desenvolvidos no ambiente acadêmico em parceria com empresas e *startups*.

Ampliando o alcance da academia enquanto local de ensino e aprendizado a pesquisa demonstrou a baixa adesão de professores na resposta ao questionário, isto pode ser um indicador da falta de utilização por parte dos professores devido a diversos fatores: (i) desconhecimento em usar ferramentas digitais (ii) não saberem fazer uso (iii) não serem estimulados a utilizar (iv) não ter ferramentas a disposição e (v) não haver infraestrutura que dê suporte necessário.

Há impactos gerenciais decorrentes da adoção de tecnologia. Apesar disto a pesquisa demonstrou que a utilização de jogos e simuladores em empresas brasileiras tem sido um processo tímido e com poucos resultados percebidos. Simuladores comprados a grande preço e desativados, simuladores com softwares obsoletos, sem atualização de softwares, além da falta de opções de softwares e de simuladores.

O desvio do olhar do escalão estratégico em perceber o valor agregado na utilização de produtos baseados em jogos e simuladores limitam a ampliação. Empresas pararam de utilizar tais ferramentas e os fabricantes enfrentam dificuldades em produzir versões digitais para seus produtos físicos. A falta de inovação, de visão e o fazer mais do mesmo afetam os negócios de várias formas, não só nos resultados, mas também em relação ao valor agregado e na qualidade do produto entregue ao cliente. Portanto, fazer o mesmo de forma diferente e superar as desconfiças são alguns desafios.

3.2.1. Discussão da execução

A execução da pesquisa lidou com algumas dificuldades principalmente devido a pandemia ocasionada pelo COVID-19, pouca cooperação de instituições, pares e pessoas. O

envio do link para as instituições com profissionais formadores de técnicos da agroindústria resultou em 4 respostas, duas ligadas a professores de instituições de ensino formal e duas relacionadas a profissionais instrutores todos atuando no contexto do setor agroindustrial.

A obtenção dos resultados graças a duas diferentes visões possibilitou colher diversas impressões em como cada segmento utiliza das ferramentas a partir de seu foco específico. Ao observar os relatos pode-se perceber dinâmicas, objetivos dispares, formas plurais de aplicação e em como os sujeitos se relacionaram com o aproveitamento das ferramentas. O resultado pode demonstrar que ao menos parte de instituições de ensino e instrutores veem a tecnologia digital como um apoio ao processo de ensino e capacitação profissional nos aproximando a outros estudos realizados em diversos outros segmentos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A finalização deste trabalho leva à apresentação de seus resultados, sendo eles divididos em tópicos após o estudo da aplicação de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores. A intenção foi instigada em estudar e aprofundar o tema.

5.1. Conclusões

Este trabalho teve por principal objetivo que foi o de identificar elementos na aplicação de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES) na capacitação profissional no segmento da agroindústria e responder a seguinte questão: “Como se realiza a aplicação de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores na capacitação profissional? “A pesquisa demonstrou que a aplicação de JDES ocorre tanto no âmbito do ensino formal bem como em instruções de profissionais de mercado.

Professores e instrutores utilizam com diferentes perspectivas, mas ambos procuram o desenvolvimento dos profissionais através de simulações de realidades próprias a seu ambiente de trabalho.

A construção de uma base para compor o referencial teórico utilizou da exploração de textos em plataformas como *Scopus* e *Journal of Science*, dos textos escolhidos por afinidade de temas, foram selecionados aqueles que pudessem contribuir com a fundamentação necessária para a elaboração dos instrumentos de coleta de dados. Os temas que deram sustentação foram Capacitação Profissional, Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (*Serious Games*) e a Aplicação de Jogos Digitais e Simuladores.

Ao explorar a fundamentação teórica, foi possível nortear a pesquisa e assim poder contribuir em diversas esferas, entre elas a agroindústria, ao buscar entender como a aplicação dos jogos e simuladores são vistos, praticados e quais contribuições oferecem no contexto da capacitação profissional da mão de obra utilizada no segmento.

A análise dos resultados obtidos, através da aplicação de um questionário eletrônico, pode explicitar diversas vantagens na utilização correta do recurso na visão dos instrutores e dos professores responsáveis pela formação de profissionais. A pesquisa demonstrou como uma mesma tarefa, a de capacitar, pode ser realizada de maneiras diferentes por instrutores e professores.

No ambiente dos instrutores percebe-se foco mais direcionado a uma aplicação, diferente do ambiente dos professores focados numa formação formal. As estruturas

empresariais deram o tom em como essas capacitações eram realizadas pelos instrutores com significativa diferença no método da aplicação e na motivação do uso.

Para os respondentes a percepção na aplicação dos jogos e simuladores se realiza na formação e capacitação profissional em treinamentos específicos, direcionados e, também na formação formal procurando aplicar o aprendizado teórico em práticas simuladas, permitindo ao formador fornecer ao aluno enfoques diferentes aprofundando o aprendizado.

A pesquisa demonstrou, no contexto das usinas, duas ações distintas na utilização de jogos e simuladores. Uma delas ofereceu o treinamento por um tempo determinado, sem um claro planejamento e acompanhamento, diferente de outra empresa que utilizava o recurso como formação e capacitação mediada por identificação de *gaps* e indicadores de performance que indicam quais itens devem ser focados na aplicação dos jogos e simuladores.

A escolha de ferramenta utilizada é realizada conforme demandas em treinamentos específicos. O objetivo de um simulador de direção é fornecer meios de melhor capacitar o motorista na boa utilização do equipamento disponibilizado durante o transporte da colheita de cana. Semelhante ação é realizada no ensino formal, os professores utilizam ferramentas que aderem as necessidades contidas no currículo. A falta de ferramentas no atendimento de determinadas necessidades de capacitações não logra em ser executadas em ambiente digital.

A pesquisa identificou aplicações de ferramentas baseadas em jogos e simuladores em testes de direção de caminhões e colheitadeira de cana que representam os equipamentos físicos no âmbito das Usinas. Nas instituições de ensino formal a utilização de simuladores de gestão de fazenda ou na utilização de equipamentos (tratores) e implementos agrícolas foram e são utilizados para fins de capacitação profissional.

Essa capacitação é notada na pesquisa quando os respondentes mencionam resultados como melhoria na operação junto aos painéis das colheitadeiras. Nas instituições de ensino formal, encontra-se a sensação de segurança, reflexão e capacidade crítica e motivação em aprender. Houve a unanimidade dos respondentes ao afirmar que a utilidade de jogos e simuladores contribuem efetivamente na capacitação profissional.

A pesquisa finaliza a coleta questionando os ganhos e perdas obtidas na utilização de jogos e simuladores. Os ganhos apontados pelos respondentes são a segurança física e material no exercício do aprendizado, poder repetir ações constantemente, pode errar sem causar prejuízo, auxílio da memorização, possibilidade em propor alternativas, dinâmica de aprendizado estão entre os itens citados pelos respondentes.

Quanto as perdas apontadas pelos respondentes, houve a falta de tempo em testar o aprendizado na condução dos veículos entre os motoristas que utilizaram os simuladores e a descontinuidade do uso de simuladores devido a não atualização de software simulador tornando-o obsoleto. Também foram citados alunos-aprendizes desmotivados em utilizar os simuladores mesmo que o treinamento seja mais lúdico e na indisponibilidade dos recursos nos momentos que seriam utilizados.

A aplicação da pesquisa pode demonstrar claramente vantagens no aproveitamento de jogos e simuladores tanto na agroindústria como em instituições de ensino formal. Essas ferramentas permitem ao aluno-aprendiz contato com realidades, simular situações, aprender com erros, desenvolver capacidade crítica, experimentações em operar de diferentes formas são algumas impressões demonstradas pelos respondentes e encontrada nas literaturas.

Os resultados obtidos neste trabalho vão ao encontro de diversas teorias. Como citado, foram encontrados poucos trabalhos sobre aplicação de jogos e simuladores na agroindústria, mas naqueles que foram descobertos e examinados existe um claro alinhamento entre as teorias e as práticas encontradas.

A principal contribuição para o meio acadêmico é entregar este trabalho e somar seus resultados e questionamentos aos outros, poucos, achados no país. A temática é passível de uma maior atenção por parte dos pesquisadores e da academia em explorar o ambiente onde pode ser aplicada, as ferramentas utilizadas, as funcionalidades encontradas, as aplicações realizadas e os resultados e ganhos obtidos nos diversos segmentos da agroindústria.

No meio empresarial fica clara a contribuição na pluralidade de aplicações e de ganhos através da utilização de jogos e simuladores na capacitação dos profissionais explorando os recursos, aprofundando as abordagens, explorando inovações, diminuindo tempo de capacitação, acompanhando em tempo real a aderência dos conteúdos, deduzir os custos da capacitação otimizando a utilização de equipamentos físicos. Para as empresas é uma oportunidade de inovar e agregar valor ao produto e na geração de vantagem competitiva.

Para as instituições de desenvolvimento da ciência e tecnologia, a oportunidade de desenvolvimento tecnológico capaz de melhorar as ferramentas e agregar novas e melhores funcionalidades através de inovações, aprimorando os métodos utilizados.

Itens como Inteligência Artificial, Realidade Aumentada, Realidade Virtual, Internet das coisas, uso de nuvens (*Cloud*), utilização de conceitos de gamificação, *Machine*

Learning, e-learning, universidade empresariais virtuais, jogos educativos com formato lúdico para ampliar utilizadores são alguns itens a serem explorados.

No âmbito social, este trabalho indica a utilização da ferramenta na diminuição de recursos naturais, reduzindo as passagens de veículos em solo, menor queima de combustíveis fósseis, diminuição de acidentes, segurança para o aluno-aprendiz e consequentemente para a família como contribuições para a sociedade. A entrega deste trabalho à comunidade é uma forma de retribuição, uma vez que ela me permitiu estudar gratuitamente em uma instituição de ensino de referência.

Ainda no âmbito social, o préstimo do recurso deve ser considerado seu baixo custo comparando a possibilidade em capacitar um número expressivo de aprendizes os preparando para o mercado de trabalho de maneira atrativa e efetiva.

5.2. Sugestões para trabalhos futuros

Neste item são listados os tópicos que não foram abordados ou não foram aprofundados na presente dissertação. São diversas as possibilidades de abordagem, entre elas: definir um Jogo Digital Educacional ou Simulador ou um grupo de Jogos, semelhantes, com a intenção em explorar (a) as funcionalidades, (b) compreender as parametrizações e (c) seus efeitos na operação dos jogos e (d) perceber o impacto no desenvolvimento das perguntas esperadas e comparadas com as obtidas.

Ainda outros itens podem ser considerados aos olhos de um pesquisador a fim de torná-los objeto de estudo:

1. Como o simulador transforma a preferência dos alunos;
2. Quais impactos possíveis com a demanda crescente por JDES;
3. Como os JDES são suscetíveis as realidades desejadas;
4. JDES estimula e possibilitam a adoção de novas tecnologias;
5. Estudar a participação de JDES no segmento de empresas de JDES;
6. Inovação na criação de novos produtos para a aplicação na agroindústria;
7. Alinhamento do planejamento estratégico e a utilização de JDES como diferencial competitivo;
8. Como são construídos e aplicados os programas de utilização de JDES;
9. A importância de cenários na utilização de JDES capazes em corresponder as previsões diante de situações futuras;
10. A transformação digital e a aplicação de JDES;
11. JDES, definição de metas, indicadores sobre processos operacionais;
12. Estudo comparativo sobre produtos JDES comercializados por desenvolvedoras;
13. Impacto dos JDES sobre o desenvolvimento de produtos indústria agrícola;
14. Estudo sobre o impacto do aprendizado junto a aprendizes;

15. Como as experiências passadas interferem nas decisões futuras na aplicação dos JDES;
16. Como as características individuais são consideradas na elaboração do treinamento;
17. Definição de estratégias baseadas na utilização de JDES como meio de transformação do ambiente;
18. Impactos da utilização de JDES no meio ambiente e o tratado de OSLO;
19. Estudar o motivo em que fabricantes de equipamentos e implementos agrícolas demoram em proporcionar aos seus clientes jogos e simuladores para melhor obtenção na utilização dos recursos.

REFERÊNCIAS

- ALONSO-FERNANDEZ, C. *et al.* **Predicting students' knowledge after playing serious game based on learning analytics data: a case study.** Journal of Computer Assisted Learning, p. 350-358, 2019.
- ALUJA-BANET, T.; SANCHO, M.-R.; VUKIC, I. **Measuring motivation from the Virtual Learning Environment in secondary education.** Journal of Computational Science, n. 36, p. 1-7, 2019.
- ALVES, L. **Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso.** Educação, formação e Tecnologia, v. 1, n. 2, p. 3-10, 2008.
- ARNAB, S.; CLARKE, S. **Towards a trans-disciplinary methodology for a game-based intervention development process.** British Journal of Educational Technology, v. 2, n. 48, p. 279-312, 2017.
- AUBERT, H. A.; BAUER, R.; LIENERT, J. **A review of water-related serious games to specify use in environmental Multi-Criteria Decision Analysis.** Environmental Modelling & Software, n. 105, p. 64-78, 2018.
- AUGUSTO, C. A.; TAKAHASHI, L. Y.; SACHUK, M. Y. **A Influência da Inovação Tecnológica na competitividade e nas relações de trabalho em Usinas de Açúcar e Álcool Paranaenses.** Organizações Rurais & Agroindustriais, Lavras, v. 14, n. 1, p. 1-14, 2012.
- BRASIL. **Censo da Educação Superior 2018: Notas Estatísticas.** Brasília. 2019.
- BRASIL. Decreto 9.057 de 25 de maio de 2017. **Regula a prática do Ensino a Distância.** Diário Oficial da União - DOU, Brasília, n. 100, p. 3, seção 1, 19 maio 2017.
- BRASIL. Portaria 275, de 18 de dezembro de 2018. **Dispõe sobre os programas de pós-graduação stricto sensu na modalidade a distância.** Diário Oficial da União - DOU, Brasília, n. 244, p. 126, seção 126, 20 Dez 2018.
- CESU - ADMINISTRAÇÃO CENTRAL. **PPC - Curso Superior de Tecnologia em Jogos Digitais.** São Paulo: CESU, 2013.
- CÔRREA, C. G.; NUNES, L. S.; RIBEIRO, M. A. O. **Gamification as learning strategy in a simulation of dental anesthesia.** IEEE Computer Society, v. 1, p. 271-278, 2017.
- COVACI, A. *et al.* **Multisensory games-based learning - lessons learnt from olfactory enhancement of a digital board game.** Multimed Tools Appl v. 77, p. 21245-21263, 2018.
- DANKBAAR, M. **Dankbaar1 Serious games and blended learning; effects on performance and motivation in medical education.** Perspect Med Educ v. 6, p. 58-60, 2017.

DARYANTO, S.; WANG, L.; JACINTHE, P. **A Global synthesis of drought effects on cereal, legume, tuber and root crops production: A review.** *Agricultural Water Management*, n. 179, p. 18-33, 2017.

DUGAICH, R. L. C. **Jogos de Empresa e Ensino de Estratégia Empresarial: Resultados de Pesquisa Empírica no Brasil.** Dissertação De Mestrado, Rio de Janeiro: PUC RIO, 2005.

FRIDENSON-HAYO, S. *et al.* **‘Emotiplay’: a serious game for learning about emotions in children with autism: results of a cross.** *Cultural evaluation*, v. 26, n. 979-992, 2017.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa.** 1a. ed. Porto Alegre: UGRGS, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 6a.. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODOY, A. S. **Pesquisa Qualitativa: Tipos Fundamentais.** *Revista de Administração de Empresas*, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

HAQAF, H.; KOYUNCU. M. **Understanding key skills for information security managers.** *International Journal of Information Management*, n. 43, p. 165-172, 2018.

HAX, F. C.; FERREIRA FILHO, R. C. M. **Jogos de Simulação de Agricultura: Perspectivas de uso no Ensino Técnico Agrícola.** *Nuevas Ideas en Informática Educativa*, v. 10, n. TISE2014, p. 725-730, 2014.

HUANG, Z. *et al.* **Development of Cognitive Training Program With EEG Headset.** *IEEE Access*, v. 7, p. 126191–126200, 2019

IMLIG-ITEN, N.; POETKO, D. **Comparing Serious Games and Educational Simulations: Effects on Enjoyment, Deep Thinking.** *Interest and Cognitive Learning Gains*, v. 49, n. 401-422, 2018.

JIANG, M. *et al.* **A game prototype for understanding the safety issues of a lifeboat.** *Virtual Reality*, 22, n. 137-148, 2018.

JOHN DEERE. **Simulador de display e CommandARM.** MyJohn Deere, 2019. Disponível em: <<http://displaysimulator.deere.com/html5/>>. Acesso em: 30 Dez. 2019.

KANG, J.; LIU, M.; QU, W. **Using gameplay data to examine learning behavior patterns in a serious game.** *Computers in Human Behavior*, n. 72, p. 757-770, 2017.

KANG, S. *et al.* **Improving agricultural water productivity to ensure food security in China under changing environment: From research to practice.** *Agricultural Water Management*, n. 179, p. 5-17, 2017.

KASAP, Z.; MAGNENAT-THALMANN, N. **Virtual humans in serious games.** *International Conference on CyberWorlds*, IEEE Computer Society, 2009.

- LALA, R. *et al.* **Scenarios in virtual learning environments for one-to-one communication skills training.** International Journal of Educational Technology in Higher Education, 14, n. 1-15, 2017.
- LAMB, R. *et al.* **A meta-analysis with examination of moderators of student cognition, affect, and learning outcomes while using serious educational games, serious games, and simulations.** Computers in Human Behavior, v. 80, n. 158-167, p. p. 158-167, 2018.
- LECHENET, M. *et al.* **Reducing pesticide use while preserving crop productivity and profitability on arable farms.** NATURE PLANTS, v. 3, p. 1-6, 2017.
- LEVITT, H. M.; PIAZZA-BONIN, E. **The professionalization and training of psychologists: The place of clinical wisdom.** Psychotherapy Research, v. 27, n. 2, p. 127-142, 2017.
- LOPES, E. S. *et al.* **Avaliação do Treinamento de Operadores de Harvester com uso de Simulador de Realidade Virtual.** Revista Árvore, v. 32, n. 2, p. 291-298, 2008.
- LOVREGLIO, R. *et al.* **Prototyping virtual reality serious games for building earthquake preparedness: The Auckland City Hospital case study.** Advanced Engineering Informatics, 38, n. 670-682, 2018.
- MACHISIO, M. *et al.* **Advanced e-learning for it-army Officers Through Virtual Learning Environments.** Journal of e-Learning and Knowledge Society, v. 13, n. 3, p. 59-70, 2017.
- MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 5a. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MAVROUDI, A.; TSAGARI, D. **Profiling of English language teachers as trainees in an online course and ensuing implications.** Computer & Education, n. 126, p. 12, 2018.
- MOLLER, A.; SCHALTEGGER, S. **The Sustainability Balanced Scorecard as a Framework for Eco-efficiency Analysis.** Journal of Industrial Ecology, v. 9, n. 4, p. 73-83, 2008.
- MOZZATO, A. R.; GRZYBOVSKI, D. **Análise de Conteúdo como Técnica de Análise de Dados Qualitativos no Campo da Administração: Potencial e Desafios.** ANPAD RAC, v. 15, n. 4, p. 731-747, 2011.
- NIGRO, I. S. C. **Refletindo sobre produtividade.** XII SIMPEP - Simpósio da Engenharia da Produção, Bauru, v. 1, n. XII SIMPEP, p. 1-9, 2005.
- ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - OECD / OCDE. **Manual de Oslo: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação.** Ministério da Ciência e Tecnologia. Brasil, p. 184. 1997.
- POWEL, C.; DICKINS, K.; STOKLOSA, H. **Training US health care professionals on human trafficking: where do we go from here?** Medical Education Online, v. 22, n. 1a., p. 1-12, 2017.

- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2a. ed. Novo Hamburgo, RS: Universidade FEEVALE, 2013.
- RENNÓ, H. M. S.; RAMOS, F. R.S.; BRITO, M. J. M. **Moral distress of nursing undergraduates: Myth or reality?** Nursing Ethics, v. 25, p. 304-312, 2018.
- RIBEIRO, J. L. D. **Estrutura de dissertações baseadas em pesquisa-ação, estudos de caso ou observação participante**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p. 1-14, 2007.
- ROESCH, S. M. A. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos e conclusão, dissertações e estudos de caso**. Colaboração Grace Vieira Becker, Maria Ivone de Mello. São Paulo: Atlas, 2012.
- ROOZEBOOM, M. B.; VISSCHEDIJK, G.; OPRINS, E. **Instrumento de pesquisa utilizado com o objetivo de coletar dados, oralmente**. British Journal of Educational Technology, v. 48, n. 1, p. 83-100, 2017.
- ROUNGAS, B.; BEKIUS, F.; MEIJER, S. **The Game Between Game Theory and Gaming Simulations: Design Choices**. Simulation & Gaming, 50, n. 180-201, 2019.
- RUNDLE-THIELE, S. *et al.* **The Impact of Serious Educational Gameplay on Adolescent Binge Drinking Intentions: A Theoretically Grounded Empirical Examination**. Health Education & Behavior, v. 46, p. 114-125, 2018.
- SARDI, L.; IDRI, A.; FERNANDEZ-ALEMÁN, J. L. **A systematic review of gamification in e-Health**. Journal of Biomedical Informatics, v. 71 p. 31–48, 2017.
- SAVAZZI, F. *et al.* **Engaged in learning neurorehabilitation: Development and validation of a serious game with user-centered design**. Computers & Education, v. 125, p. 53-61, 2018.
- SERRANO-LAGUNA, A. *et al.* **Applying standards to systematize learning analytics in serious games**, v. 50, n. 116-223, 2017.
- SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, p. 139. 2005. (4a. ed).
- SINGH, V.; MISRA, A. K. **Detection of plant leaf diseases using image segmentation and soft computing techniques**. Information Processing in Agriculture, n. 4, p. 41-49, 2017.
- SUZUKI, M.; ANDO, N.; NISHIKAWA, H. **Recruitment of local human resources and its effect on foreign subsidiaries in Japan**. Management Research Review.v. 42, n. 8, 2019.
- TOMA, P. *et al.* **Non-parametric bootstrap-data envelopment analysis approach for environmental policy planning and management of agricultural efficiency in EU countries**. Ecological Indicators, n. 83, p. 132-143, 2017.

UNESP. **Normas para publicações da UNESP**. São Paulo: UNESP, v. 2, 2010.

VASCONCELLOS-SILVA, P. R., SAWADA, A. **Análise de conteúdo de nuvens de palavras produzidas na comunidade virtual "Hepatite C"**. V Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos. Foz de Iguaçu, p. 12, 2018.

WESTERA, W. **Simulating serious games: a discrete-time computational model based on cognitive flow theory**. Interactive Learning Environments, n. 26, p. 539-552, 2018.

XIE, R.-H.; YUAN, Y.-J.; HUANG, J.-J. **Different Types of Environmental Regulations and Heterogeneous Influence on "Green" Productivity: Evidence from China**. Ecological Economics, n. 132, p. 104-112, 2017.

XU, F.; BUHALIS, D.; WEBER, J. **Serious games and the gamification of tourism**, v. 244-256, n. 60, 2017.

YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e Métodos**. 2a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso Editora, 2016.

APÊNDICE 1 ROTEIRO DA ENTREVISTA

Primeiro roteiro de entrevista, não realizada, que seria utilizada para nortear a realização da pesquisa junto aos atores, visava entrevistar pessoalmente (i) o gestor decisor da utilização da ferramenta, (ii) instrutor utilizador do recurso para capacitação e (iii) operador sujeito da capacitação e utilizador da ferramenta.

(i) Roteiro de entrevista para o **decisor** quanto a utilização dos recursos baseados em Jogos Digitais Educacionais e Simuladores

- 1) Por que da utilização de *Serious Games* como estratégia de capacitação profissional?
- 2) Qual ou quais motivações?
- 3) Como se deu a decisão de uso?
- 4) Quais atores participaram da decisão?
- 5) Quais as áreas foram envolvidas no processo decisório?
- 6) O que espera com a utilização do recurso?
- 7) Houve melhorias nos processos de produção de matéria-prima?
- 8) Houve aumento da produtividade?
- 9) Quais foram as melhorias obtidas do ponto de vista de qualidade?
- 10) Quais foram as melhorias obtidas em termos de quantitativo?
- 11) Quais resultados obtidos do ponto de vista estratégico e gerencial?
- 12) Houve acompanhamento dos resultados?
- 13) Quais pontos não foram alcançados?
- 14) Quais problemas ou dificuldades foram encontrados desde a implementação a utilização do recurso?
- 15) Estes problemas ou dificuldades foram solucionados?
- 16) Recomenda a utilização dos recursos como ferramenta para a melhoria e aumento de produção?
- 17) Há algum plano em ampliar e inovar a utilização do recurso em algum ponto da cadeia de negócios?

(ii) Roteiro de entrevista para o **instrutor** quanto a utilização dos recursos baseados em Jogos Digitais Educacionais e Simuladores

- 1) Como se deu sua capacitação em operar o recurso?
- 2) Quais dificuldades você encontrou quando do início da utilização?
- 3) Quais os benefícios você encontrou na utilização?
- 4) Como foi a recepção por parte dos profissionais que passaram pela capacitação?
- 5) Quais as maiores dificuldades que eles demonstram na utilização?
- 6) Você considera a utilização da ferramenta como algo _____ comente.
- 7) O processo de ensino foi facilitado ao utilizar a ferramenta como meio de ensino?
- 8) Que ganhos você entende que a ferramenta proporciona para aquele que capacita os profissionais?
- 9) Existem pontos negativos na utilização das ferramentas que foram utilizadas?

- 10) Houve feedback para você sobre os resultados obtidos no processo de produção quando relacionados as expectativas?
- 11) Se sim, quais foram?
- 12) Entende que a utilização de recursos como este colaboram com a melhoria de sua capacidade profissional?
- 13) Entende que a utilização destes recursos colabora de forma significativa para a melhoria da capacidade profissional?
- 14) Quais seriam suas sugestões ou críticas em relação ao uso de jogos como meio de treinamento

(iii) Roteiro de entrevista para **operadores** em sua experiência da utilização dos recursos baseados em Jogos Digitais Educacionais e Simuladores

- 1) Você participou de diversas capacitações?
- 2) Quantas participou onde foram utilizados *Serious Games*?
- 3) Qual prefere? Por quê?
- 4) Qual é a mais motivadora?
- 5) Seu processo de aprendizado foi melhorado com a utilização destes recursos?
- 6) A que você atribui esta melhora/piora no processo de aprendizagem?
- 7) Quais as dificuldades você encontrou quando da utilização em treinamento?
- 8) O treinamento auxiliou de forma positiva quando de sua aplicação no dia a dia na utilização dos equipamentos no campo?
- 9) Existiam muitas semelhanças? Pode comentar.
- 10) Quais sugestões e/ou melhorias você daria para quem desenvolvesse um Jogo de simulação?
- 11) No final dos treinamentos houve espaço para que vocês pudessem fazer sugestões no processo de aprendizado?
- 12) Lembra de algum que você deu ou que os seus colegas fizeram?
- 13) Como você definiria a experiência em aprender utilizando recursos como Jogos Digitais Educacionais?
- 14) Você recomenda a utilização?
- 15) Você entende que as pessoas aprendem mais facilmente?

APÊNDICE 2 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

CONVITE: Você está sendo convidando para participar da pesquisa sobre a Aplicação de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores na Capacitação Profissional. Esperamos contar com sua contribuição, pedimos para que você leia o termo de concordância e ao final opte por participar ou não da pesquisa. Obrigado pela sua participação. TERMO: Declaro, para os devidos fins, ter sido convidado (a) a participar da pesquisa: APLICAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS E SIMULADORES NA CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL. Fui informado (a) por escrito sobre o estudo, de forma suficiente e clara, pelo pesquisador Estevão da Silva Barros do Programa de Pós-graduação em Administração da Unesp, que está sob orientação do Prof. Dr. José de Souza Rodrigues, da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/FCAV/UNESP. Campus Jaboticabal. O estudo tem como objetivo pesquisa na quanto a aplicação de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores especificamente como instrumento de capacitação profissional na agroindústria, e será realizado por meio de uma pesquisa bibliográfica e de um estudo qualitativo - Análise de Conteúdo, através de questionário eletrônico baseado num roteiro contido neste formulário. Fui informado(a) quantos aos possíveis riscos de ordem emocional e física caracterizado por: Desconforto a alguma pergunta específica; Desconforto físico; Desconforto emocional; Não saber dar a resposta correta; Nervosismo durante a entrevista; Não saber expor a resposta da forma que gostaria; Temor em dar uma resposta que imagine comprometer-lo(a) diante da empresa; Tempo dedicado a resposta a pesquisa; Insegurança se as informações serão divulgadas corretamente (integridade); Insegurança ao responder as perguntas contidas no roteiro; Querer desistir da pesquisa antes ou durante a pesquisa. No caso de qualquer ocorrência acima descrita as providências tomadas e cautelas serão: o texto descritivo das respostas passará por revisão do participante antes de ser adicionado ao trabalho, o autor deixará o participante o mais tranquilo possível, assegurando o anonimato e a seriedade do trabalho durante e ao término da pesquisa. Estou ciente de que este material será utilizado para apresentação de Dissertação de Mestrado observando os princípios éticos da pesquisa científica e seguindo procedimentos de sigilo e discricção e que não haverá quaisquer benefícios ou direitos financeiros sobre os eventuais resultados decorrentes da pesquisa. Este estudo é importante porque seus resultados fornecerão informações para a elaboração de um modelo baseado em importantes referenciais teóricos, auxiliando assim os gestores das empresas na tomada de decisão em relação a utilização de Jogos Digitais Educativos e Simuladores como meio de capacitação profissional. Dessa forma, fui esclarecido sobre os objetivos da pesquisa, os procedimentos que serão utilizados e riscos, a garantia do anonimato e de esclarecimentos constantes, além de ter o meu direito assegurado de interromper a minha participação no momento que achar necessário. Pesquisador Responsável Estevão da Silva Barros Endereço: Rua Ômega, 17 – Cooperativa – São Bernardo do Campo – SP, 09855-510 – Tel.: (11) 97590-3438 – e-mail: estevao.barros@fatec.sp.gov.br (assinatura conta no documento físico) Orientador Prof. Dr. José de Souza Rodrigues Endereço: Av. Eng. Luiz Edmundo C. Coube 14-01 – Vargem Limpa – Bauru – SP, 17033-360 – Tel: (14) 3103-6000 – e-mail: jose.rodrigues@unesp.br *

Aceito

Não Aceito

Nome *

Sua resposta

*

Data

APÊNDICE 3 QUESTIONÁRIO ADAPTADO AO FORMATO ELETRÔNICO

Segundo roteiro, semelhante ao anterior (APÊNDICE A) com alguns ajustes. Nota-se alteração na utilização do instrumento de pesquisa, utilizando questionário (não aplicado), com perguntas abertas, substituindo o instrumento anterior, entrevista que permitiria a possibilidade da interação. A mudança decorreu na adaptação necessária em função da pandemia e da restrição do acesso físico junto aos autores. O questionário foi disponibilizado na plataforma *Google Forms* no endereço eletrônico <https://forms.gle/JToehsRPnHyUKxzN7>.

Definição área de atuação:

Em que área da estrutura você atua?

- Estratégico e/ou Tático
- Instrutor
- Operacional

Questionário para Gestores: Questionário proposto a decisores quanto a aplicação de recursos baseados em Jogos Digitais Educacionais e/ou Simuladores:

1. Por que da utilização de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores como estratégia de capacitação profissional?
2. Qual ou quais motivações?
3. Como se deu a decisão de uso?
4. Quais outros participaram da decisão?
5. 5. Quais as áreas foram envolvidas no processo decisório?
6. 6. O que espera com a utilização do recurso?
7. 7. Quais melhorias que podem ser apontadas nos processos operacionais?
8. 8. Quais ganhos foram obtidos para o negócio devido a utilização de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores?
9. Quais foram os ganhos profissionais que os instruídos puderam obter?
10. Quais foram as melhorias obtidas em termos de quantitativos?
11. Quais resultados obtidos do ponto de vista estratégico e gerencial?
12. Como se deu o acompanhamento dos resultados?
13. Quais pontos não foram alcançados?
14. Quais problemas ou dificuldades foram encontrados desde a implementação a utilização do recurso?
15. Estes problemas ou dificuldades foram solucionados?
16. Recomenda a utilização dos recursos como ferramenta para a melhoria dos processos?
17. Há ou houve algum plano em ampliar ou inovar a utilização do recurso em algum ponto da cadeia de negócios? Qual?

Questionário para Instrutor: Questionário proposto aos instrutores quanto a aplicação de recursos baseados em Jogos Digitais Educacionais e/ou Simuladores:

18. Como se deu sua capacitação em operar o recurso?
19. Quais dificuldades você encontrou quando do início da utilização?
20. Quais os benefícios você encontrou na utilização?

21. Como foi a recepção por parte dos profissionais que passaram pela capacitação?
22. Quais as maiores dificuldades que eles demonstram na utilização?
23. Você considera a utilização da ferramenta como algo _____, comente.
24. O processo de ensino foi facilitado com a aplicação de recursos?
25. Que ganhos você entende que a ferramenta proporciona para aquele que capacita os profissionais?
26. Quais pontos negativos você destacaria quando da utilização da ferramenta utilizada?
27. Quais retornos houve para você sobre os resultados obtidos pós capacitação?
28. Como a utilização deste recurso colabora com a melhoria de sua capacidade profissional, como Instrutor?
29. Como a utilização deste recurso colabora com a melhoria da capacidade profissional do Operador?
30. Quais seriam suas sugestões e/ou críticas em relação a utilização da ferramenta utilizada?
31. Como é realizada a aplicação do recurso na capacitação profissional?

Questionário Operacional: Questionário proposto aos profissionais operadores quanto a experiência da utilização de recursos baseados em Jogos Digitais Educacionais e/ou Simuladores no processo de treinamento:

1. Você participou de quantas capacitações técnicas?
2. Quantas participou onde foram utilizados Jogos Digitais Educacionais e Simuladores?
3. Qual prefere? Por quê?
4. Qual é a mais motivadora?
5. Seu processo de aprendizado foi melhorado com a utilização deste recurso?
6. A que você atribui esta melhora/piora no processo de aprendizagem?
7. Quais as dificuldades você encontrou quando da utilização em treinamento?
8. O treinamento auxiliou de forma positiva quando de sua aplicação no dia a dia na utilização dos equipamentos?
9. Existiam muitas semelhanças entre a utilização na capacitação e na aplicação diária? Pode comentar.
10. Quais sugestões e/ou melhorias você daria para quem desenvolvesse um recurso digital de simulação?
11. No final dos treinamentos houve espaço para que você pudesse fazer sugestões no processo de aprendizado?
12. Lembra de algum destes comentários? Pode relatar alguns exemplos?
13. Como você definiria a experiência em aprender utilizando recurso?
14. Você recomenda a utilização?
15. Você entende que as pessoas aprendem mais facilmente? Comente.
16. Como era realizada a aplicação do recurso na capacitação profissional?

APÊNDICE 4 QUESTIONÁRIO EM FORMATO ELETRÔNICO APLICADO

Terceiro roteiro, construído e aplicado ao novo público-alvo focando exclusivamente profissionais professores e/ou instrutores que utilizam ferramentas baseadas em Jogos Educacionais Digitais e Simuladores em sua prática de ensino e capacitação profissional. O questionário foi disponibilizado na plataforma *Google Forms* no endereço eletrônico <https://forms.gle/47AX8mU25Nhb8s2b6>.

Pesquisa Dissertação de Mestrado Aplicação Professores/Instrutores

Aplicação de Jogos Digitais Educacionais na Capacitação Profissional

***Obrigatório**

Aplicação Questionário

1. Você leciona em cursos voltados a agrária, agricultura ou ao agronegócio *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

2. Neste contexto você está inserido em Instituição *

Marcar apenas uma oval.

☐ Pública

☐ Privada

☐ Ambas

3. Como a utilização deste recurso (Jogos Digitais Educacionais) colabora com a melhoria da capacidade profissional? *
4. Como a utilização deste recurso (Jogos Digitais Educacionais) colabora com a melhoria de sua capacidade profissional, como professor/Instrutor? *
5. Como é realizada a aplicação do recurso (Jogos Digitais Educacionais) na capacitação profissional? *

6. Como é realizada a aplicação (Jogos Digitais Educacionais)? *
7. Como foi a recepção por parte dos profissionais que passaram pela capacitação? *
8. Como se deu sua capacitação em operar o recurso (Jogos Digitais Educacionais)? *
9. Quais disciplinas foram aplicadas (Jogos Digitais Educacionais)? *
10. Em quem momento da aula é utilizada? *
11. O processo de ensino foi facilitado com a aplicação de recursos (Jogos Digitais Educacionais)? *
12. Quais as maiores dificuldades que eles demonstram na utilização (Jogos Digitais Educacionais)? *
13. Quais dificuldades você encontrou quando do início da utilização (Jogos Digitais Educacionais)? *
14. Quais jogos digitais são utilizados? *
15. Quais os benefícios você encontrou na utilização? *
16. Quais pontos negativos você destacaria quando da utilização das ferramentas utilizadas? *
17. Quais retornos houve para você sobre os resultados obtidos pós capacitação? *
18. Quais retornos houve para aqueles que passaram pela capacitação? *
19. Quais seriam suas sugestões e/ou críticas em relação a utilização das ferramentas utilizadas? *
20. Que ganhos você entende que as ferramentas proporcionam para aquele que capacita os profissionais? *
21. Quais são os Jogos Digitais livres que são utilizados? *
22. Quais são os Jogos Digitais proprietários que são utilizados? *

23. Você considera a utilização da ferramenta como algo, _____, comente. *
24. Você entende que deveria haver a ampliação de Jogos Digitais Educacionais para outras capacitações? *
25. Você gostaria, livremente em tecer algum comentário sobre o assunto?

Obrigado pela sua participação.

APÊNDICE 5 QUESTIONÁRIO ELETRÔNICO PRÉ TESTE PILOTO

	Pergunta realizada	Resposta encontrada
1	Você leciona em cursos voltados a agrária, agricultura ou ao agronegócio	100% Sim
	Análise	Atingiu a meta em obter respostas exclusivamente na utilização na capacitação profissional voltado à agroindústria.
2	Neste contexto você está inserido em Instituição	100% Pública
	Análise	As respostas obtidas carecem de participação do segmento corporativo o que empobrece o resultado por não obter dados da agroindústria (ALUJA-BANET, SANCHO e VUKIC, 2019).
3	Como a utilização deste recurso (Jogos Digitais Educacionais) colabora com a melhoria da capacidade profissional?	R1 Jogos, principalmente as simulações de agricultura podem ser usadas como modelos representativos de propriedades rurais e de maquinários, em situações que não podemos usar o exemplo real. Creio que os jogos podem servir de laboratórios virtuais. Em escolas que possuem poucos recursos, serve para que a gente possa apresentar tecnologias que a escola não é capaz de adquirir. Também tem o elemento de estímulo, principalmente em disciplinas de cunho mais teórico como administração e contabilidade que podem explorar as atividades dos jogos como modelos para o desenvolvimento das atividades da disciplina. R2 Não tenho utilizado jogos digitais
	Análise	A utilização da aplicação de Jogos segundo o participante colabora com o aprendizado em representar realidade dos objetos em que se pretende inserir o profissional (HAX e FERREIRA FILHO, 2014)
4	Como a utilização deste recurso (Jogos Digitais Educacionais) colabora com a melhoria de sua capacidade profissional, como professor/Instrutor?	R1 Permite uma maior conexão com os alunos, que geralmente usam esses jogos em seus momentos de lazer. Estimular a partir de jogos que fazem parte da realidade dos alunos os tornam mais receptivos a atividades mediadas pelos jogos. R2 Não utilizo jogos em minha disciplina.
	Análise	Segundo o participante da pesquisa a aplicação de Jogos permite maior proximidade com as tecnologias e as dinâmicas do processo de ensino-aprendizado (ALVES, 2008).

	Pergunta realizada	Resposta encontrada
5	Como é realizada a aplicação do recurso (Jogos Digitais Educacionais) na capacitação profissional?	R1 De duas formas: nos momentos fora de aula, nos quais são passadas atividades que exigem dados presentes nos jogos de simulação de agricultura para usar em atividades e projetos que são desenvolvidos em aula e dentro da sala, usando propriedade modelo baseada na área de produção e experimentos da escola, com seus maquinários, área e culturas e como laboratório virtual, principalmente na demonstração de máquinas e implementos. R2 Não utilizo jogos em minha disciplina
	Análise	A aplicação de jogos extrapola o tempo e o espaço. A Aplicação ocorre no contexto do local de treinamento e pode se estender. Os Jogos Digitais possuem esta dinâmica que se podendo utilizar em outros meios digitais leva o aprendiz a utilizá-lo e ampliar o uso e a exploração da ferramenta (MACHISIO <i>et al.</i>, 2017; LALA <i>et al.</i>, 2017; WESTERA, 2018).
6	Como é realizada a aplicação (Jogos Digitais Educacionais)?	R1 Eu geralmente faço das duas formas: como uma propriedade modelo na qual os alunos usam os dados como ferramentas para pesquisas e atividades de projetos. Este ano eles usaram para criar uma propriedade modelo para a qual desenvolveram um projeto de PRONAF. Anos anteriores eu já usei como laboratório para demonstração de máquinas e implementos. R2 Não utilizo jogos em minha disciplina
	Análise	A aplicação a partir de <i>templates</i> o instrutor pode construir cenários diversos e o aprendiz pode aprender a lidar com diversas situações provocativas na prática digital (ALVES, 2008); (MACHISIO <i>et al.</i>, 2017).
7	Como foi a recepção por parte dos profissionais que passaram pela capacitação?	R1 Os alunos estimularam-se com a atividades, mas nem todos. Sempre tem aqueles alunos que não gostam de jogos digitais. Mas geralmente tenho mais de 80% de aprovação das atividades desenvolvidas. R2 Não utilizo jogos em minha disciplina
	Análise	A resposta revela o estímulo na maioria dos alunos, esta é uma das propriedades da gamificação, o estímulo ao jogador em explorar e superar as fases (desafios) propostos, no caso dentro do contexto de alguma atividade da agroindústria (KANG, LIU e QU, 2017; FRIDENSON-HAYO <i>et al.</i>, 2017).

	Pergunta realizada	Resposta encontrada
8	Como se deu sua capacitação em operar o recurso (Jogos Digitais Educacionais)?	R1 Foi basicamente uma busca particularmente, decorrente da minha formação no Mestrado em Ciências e Tecnologias na Educação. R2 Não utilizo jogos em minha disciplina
	Análise	O resultado da pesquisa transparece que poucos profissionais do ensino formal possuem capacitação para utilizar de jogos digitais em suas disciplinas (HAQAF e KOYUNCU, 2018). Desta afirmação surge uma desconfiança, se no mundo corporativo encontra-se estes profissionais mais bem preparados com o pleno domínio das ferramentas?
9	Quais disciplinas foram aplicadas (Jogos Digitais Educacionais)?	R1 Fertilidade do Solo, Administração Rural, Culturas Regionais e Seminário Integrado (basicamente uma disciplina de desenvolvimento de projetos técnicos e metodologia da pesquisa). R2 Não utilizo jogos em minha disciplina
	Análise	A resposta demonstra a pluralidade da aplicação de jogos no preparo do profissional através da capacitação digital (LAMB <i>et al.</i>, 2018; ARNAB e CLARKE, 2017).
10	Em quem momento da aula é utilizada?	R1 Geralmente na parte inicial, como forma de introdução ou como fonte de dados para projetos técnicos ou dados para exercícios de administração rural. R2 Não utilizo jogos em minha disciplina
	Análise	Como ferramenta está possui a capacidade em ser utilizada conforme o instrutor entender que seja útil a aplicação das ferramentas em momentos específicos em sua totalidade, a flexibilização da utilização permite definir diferentes tipos de aplicações em tempos e formas específicas. (HUANG <i>et al.</i>, 2019; SAVAZZI <i>et al.</i>, 2018)
11	O processo de ensino foi facilitado com a aplicação de recursos (Jogos Digitais Educacionais)?	R1 Sim, pois parece que eles conseguem visualizar melhor, principalmente conteúdos mais teóricos. R2 Não utilizo jogos em minha disciplina
	Análise	A junção da teoria e da prática é uma das dificuldades no processo do ensino-aprendizado, as teorias em determinadas circunstâncias não podem ser entendidas e absorvidas pelos alunos, contudo quando se aplica múltiplas práticas e as relaciona com as teorias a absorção e a compreensão dos conteúdos e técnicas são compreendidas. (COVACI <i>et al.</i>, 2018; SERRANO-LAGUNA <i>et al.</i>, 2017); (ROUNGAS, BEKIUS e MEIJER, 2019).

	Pergunta realizada	Resposta encontrada
12	Quais as maiores dificuldades que eles demonstram na utilização (Jogos Digitais Educacionais)?	R1 Os que não costumam jogar tem dificuldades no uso do jogo em si. E isso geralmente é usado como motivo para não fazer a utilização. R2 Não utilizo jogos em minha disciplina
	Análise	Em resposta anterior o participante já mencionara que nem todos os alunos são aderentes a aplicação de jogos nos processos de instrução e capacitação. Aquele que não adere a utilização de jogos apresenta uma dificuldade para o instrutor. Como mencionado é uma minoria contudo desperta a atenção para que o instrutor tenha em mente uma alternativa, contudo no ambiente corporativo o aprendiz não terá esta opção em querere ou não fazer já que disto depende a empregabilidade, normalmente haverá o esforço para adaptação, questão de sobrevivência no mercado competitivo (POWEL, DICKINS e STOKLOSA, 2017).
13	Quais dificuldades você encontrou quando do início da utilização (Jogos Digitais Educacionais)?	R1 Principalmente a apontada acima. Também o uso do jogo em si, que ficou caro para adquirir as licenças do jogo. Agora com a disponibilização de um destes jogos de forma gratuita para Android ficou mais fácil. R2 Não utilizo jogos em minha disciplina
	Análise	Diferente do segmento corporativo que pode visualizar a aquisição de licenças como investimento, tendo o retorno garantido em menor tempo de capacitação e economia em não necessitar utilizar dos recursos de máquinas e equipamentos (ONIRIA - LDSOFTWARE S.A.). As instituições de ensino formal enfrentam maiores dificuldades em obter recursos para aplicar em aquisições.

	Pergunta realizada	Resposta encontrada
14	Quais jogos digitais são utilizados?	R1 Já usei o <i>Drive Green</i> ¹ e o <i>American Farmer</i> ² da John Deere e agora uso o <i>Farming Simulator</i> ³ . R2 Não utilizo jogos em minha disciplina
	Análise	Os softwares mencionados na aplicação da capacitação têm uma característica, não são softwares utilizados para fins exclusivos no mundo corporativo, podem ser utilizados como jogos de diversão ou para fins de capacitação profissional. Um simulador utilizado quase exclusivamente no corporativo é Simulator de Monitor de CommandARM – On-line (Copyright © 2020 Deere & Company. All Rights Reserved. 2020). É um aplicativo de software baseado em nuvem que replica as interfaces de usuário do equipamento agrícola da John Deere com o objetivo de apoiar e aprender a usar monitores John Deere e softwares de equipamentos associados. A maioria das simulações é construída a partir do software da unidade de controle real, enquanto outras são recriadas. Algumas coisas não são idênticas, incluindo alertas de erro e valores de dados. Houve 3 gerações desse simulador (JOHN DEERE, 2019).

¹ *John Deere Drive Green Desenvolvido Value Sodtware (2009)* - Rotina de atuação no campo Administração de recursos e utilização de tratores e implementos para arar, plantar, regar e aplicar defensivos agrícolas. Neste jogo disponibiliza até 15 tipos de veículos diferentes da John Deere e uma série de equipamentos, desde plantadeiras a colhedoras, que poderão ser combinados com cada um dos veículos. Ganhos podem ser obtidos com trabalho correto nas plantações e na realização das tarefas na propriedade rural. Contém a possibilidade do jogador em aceitar trabalhos oferecidos por agricultores vizinhos, exigindo uma variação da combinação de diferentes equipamentos. O jogador poder plantar milho, feijão, trigo e feno e deve manter sua plantação saudável. A correta utilização dos equipamentos permitirá que o jogador possa plantar e colher esses produtos (HAX e FERREIRA FILHO, 2014).

² *John Deere American Farmer Desenvolvido Global Star Software (2004)* - Trata-se de um Jogo Digital Educacional focado na Administração da fazenda. Problemas que são vivenciados por agricultores na vida real como de mercado e flutuações de preços, ataques de pragas, doenças e plantas daninhas, questões climáticas como a estiagem ou excesso de chuvas, a fertilidade do solo, perdas de colheitas, influência das estações, dentre outros (HAX e FERREIRA FILHO, 2014).

³ *Farming Simulator 19 Desenvolvido estúdio Giants Software (2018)* Apresenta ambientes na América e na Europa para desenvolver e expandir a fazenda, incluindo novas máquinas e plantações com algodão e aveia. Cuidado com porcos, vacas, ovelhas e galinhas ou utilize dos cavalos, permite explorar o vasto território em volta da fazenda (disponível em: https://store.steampowered.com/app/787860/Farming_Simulator_19/?l=brazilian. Acesso 01 nov. 2020)

	Pergunta realizada	Resposta encontrada
15	Quais os benefícios você encontrou na utilização?	R1 Estímulo para atividades teóricas; fonte de dados para projetos e exercícios e uma ferramenta de demonstração de tecnologias. R2 Não utilizo jogos em minha disciplina
	Análise	Já mencionado em uma análise anterior manter o estímulo e a vontade em aprender e fixar os conteúdos através da aplicação de jogos na capacitação é um diferencial que agrega valor à cadeia do ensino-aprendizado e a multiplicação do conhecimento (HAX e FERREIRA FILHO, 2014).
16	Quais pontos negativos você destacaria quando da utilização das ferramentas utilizadas?	R1 Custo e dificuldade de uso por parte de alguns alunos. R2 Não utilizo jogos em minha disciplina
	Análise	Semelhante a análise realizada na questão 12 e 13 estas dificuldades podem ser consideradas inerentes a questão da utilização de jogos digitais educativos e simuladores, para alguns ambientes de propagação de conhecimento utilizar-se de alternativas, por outro lado há outros ambientes que a utilização é obrigatória e o aprendiz deve superar suas dificuldades (POWEL, DICKINS e STOKLOSA, 2017; ONIRIA - LDSOFTWARE S.A.).
17	Quais retornos houve para você sobre os resultados obtidos pós capacitação?	R1 Cria uma expectativa para a disciplina. Uso no último ano e os alunos dos primeiros anos ficam sabendo o que gera uma expectativa legal para minha disciplina. Também vi que alunos que geralmente saem mal em atividades sem o uso de jogo possuem um bom retorno nas atividades mediadas por jogos digitais. R2 Não utilizo jogos em minha disciplina
	Análise	A expectativa quando se sabe que farão o uso de ferramentas na aplicação de jogos na capacitação profissional. Para os jovens, em sua maioria isto se torna prazeroso e desafiador (LOPES, 2008; XU, BUHALIS e WEBER, 2017).

	Pergunta realizada	Resposta encontrada
18	Quais retornos houve para aqueles que passaram pela capacitação?	R1 Tive alunos que reforçaram que a atividade foi lúdica e leve, por usar o jogo. Também tive alunos que reclamaram, principalmente quem não costuma jogar nas suas horas de lazer. R2 Não utilizo jogos em minha disciplina
	Análise	Novamente encontramos dois grupos de aprendizes, os que fizeram bom uso da ferramenta e os que não se adaptaram com seu uso expressando suas dificuldades na utilização. Novamente deve ter atenção a situação que já mencionado há ambientes de treinamento em que esta situação de escolher ou criticar a utilização de ferramentas baseadas em jogos para a capacitação profissional pode não ser tolerada (ROUNGAS, BEKIUS e MEIJER, 2019; SAVAZZI <i>et al.</i>, 2018; IMLIG-ITEN e POETKO, 2018).
19	Quais seriam suas sugestões e/ou críticas em relação a utilização das ferramentas utilizadas?	R1 Acho que faltam alternativas mais educativas e gratuitas. Também tem a questão que o cenário dos jogos é geralmente baseado em propriedades e equipamentos europeus e americanos. Isto pode ser visto, de forma clara, nas culturas disponibilizadas neste tipo de jogo. Em um não tinha soja, mas tinha beterraba açucareira. Falta uma alternativa nacional e barata de jogo de simulação de agricultura. Também faltam jogos de simulação com maior ênfase na adubação e manejo fitossanitário, que sempre ficam em segundo ou terceiro plano neste tipo de jogo, que prioriza o maquinário. R2 Não utilizo jogos em minha disciplina
	Análise	A afirmativa demonstra a dependência de jogos estrangeiros, no país não se encontra softwares jogos digitais educacionais, comparado a uma tímida existência de simuladores construídos e desenvolvidos no território brasileiro com fins restrito de funcionalidades utilizador (ONIRIA - LDSOFTWARE S.A.).
20	Que ganhos você entende que as ferramentas proporcionam para aquele que capacita os profissionais?	R1 Acho que permite ao professor aproximar-se do aluno. Vejo que o salto geracional entre os nativos e imigrantes digitais se amplia a cada ano, e o uso do jogo cria uma interface comum entre estes dois atores. O aluno fica muito mais aberto ao conhecimento que será construído. R2 Não utilizo jogos em minha disciplina

	Pergunta realizada	Resposta encontrada
	Análise	Interação com o aluno, permitir a ele descobertas, propor desafios, criar cenários com diferentes graus de dificuldades, perceber o desenvolvimento ainda durante o treinamento, motivação, melhorias constantes são itens encontrados quando menciona um aluno aberto a novos conhecimentos (HAX e FERREIRA FILHO, 2014; ROUNGAS, BEKIUS e MEIJER, 2019; IMLIG-ITEN e POETKO, 2018).
	Pergunta realizada	Resposta encontrada
21	Quais são os Jogos Digitais livres que são utilizados?	R1 Já usei o <i>Drive Green</i> e o <i>American Farmer</i> da John Deere e agora uso o <i>Farming Simulator</i> . R2 Não utilizo jogos em minha disciplina
	Análise	Vide comentários na questão 14
22	Quais são os Jogos Digitais proprietários ⁴ que são utilizados?	R1 Não entendi a questão. R2 Não utilizo jogos em minha disciplina
	Análise	O respondente não compreendeu a questão quando perguntado sobre jogos proprietários, ou seja, jogos não livres em que o uso deve ser pago.
23	Você considera a utilização da ferramenta como algo, _____, comente.	R1 Necessário. Vivemos no século XXI e muitos professores ainda querem continuar com o ensino técnico da revolução verde. Tem gente que ainda se baseia nos conhecimentos que construiu no ensino técnico nos anos 1990 ou antes. O jogo faz a gente repensar o nosso conteúdo, para poder melhor aproveitar o que ele oferece, além de nos fazer refletir sobre as diferenças entre a agricultura brasileira e a americana e europeia. R2 Não utilizo jogos em minha disciplina
	Análise	A transformação digital, o <i>mindjet</i> digital, o abandono a práticas analógicas confirma a necessidade em criar novos ambientes de capacitação profissional capazes de forma assertiva em produzir capacitações profissionais de qualidade e possuidores em se adaptar as novas e constantes tecnológicas (IMLIG-ITEN e POETKO, 2018; LAMB <i>et al.</i>, 2018; FRIDENSON-HAYO, 2017).

⁴ Jogos Digitais proprietários são aqueles que o uso só pode ser efetuado mediante pagamento da compra da licença de uso ou de mensalidade baseado em serviço (Software como Serviço - SAAS).

	Pergunta realizada	Resposta encontrada
24	Você entende que deveria haver a ampliação de Jogos Digitais Educacionais para outras capacitações?	R1 Sim R2 Não utilizo jogos em minha disciplina
	Análise	Resposta esperada por um profissional que faz uso da aplicação de jogos digitais na capacitação profissional de seus aprendizes. Em contato com as tecnologias a utilização eficaz demanda por aprimoramento constante e ampliação da utilização em diversas outras áreas (LAMB <i>et al.</i>, 2018; LALA <i>et al.</i>, 2017).
25	Você gostaria, livremente em tecer algum comentário sobre o assunto?	R1 Na minha opinião, o uso de jogos ou de atividades gamificadas é a melhor forma de envolver os alunos adolescentes que hoje estão nos cursos técnicos R2 Não conheço detalhes desta ferramenta, embora tenha me interessado pelo assunto e gostaria de maiores informações a respeito
	Análise	Enquanto o respondente 2 diz não conhecer o uso da ferramenta o respondente 1 afirmar ser a ferramenta que melhor produz resultados em envolver o aluno no processo de capacitação profissional. (ALUJA-BANET, SANCHO e VUKIC, 2019; SERRANO-LAGUNA <i>et al.</i>, 2017).

Elaborado pelo autor

APÊNDICE 6 QUESTIONÁRIO ELETRÔNICO PÓS TESTE PILOTO

Questionário proposto aos Instrutores e Professores quanto a aplicação de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES) na capacitação profissional do aprendiz:

Definição área de atuação, em qual perfil você melhor se enquadra?

- ☐ Professor
- ☐ Instrutor
- ☐ Ambos

1.Em qual ou em quais momentos no processo de capacitação profissional foi aplicado Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES)?

2.Como é realizada a aplicação do recurso Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES) na capacitação profissional?

3.Quais retornos houve para você sobre os resultados obtidos pós-capacitação no contexto da aplicação dos Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES)?

4.Qual critério foi utilizado para realizar as escolhas das ferramentas (softwares/programas) relacionadas a Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES)?

5.Como se deu a aplicação das ferramentas Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES) durante a capacitação profissional?

6.Quais Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES) foram ou são utilizados?

7.Quais retornos houve para aqueles que passaram pela capacitação através da aplicação de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES)?

8.Como a aplicação dos recursos baseados em Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES) colaboram com a melhoria da capacidade profissional?

9.Quais os benefícios você encontrou na aplicação dos Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES)?

10.Quais pontos negativos (perdas) você destaca quando da aplicação de ferramentas Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES) utilizadas na capacitação profissional?

11.Como estes pontos (perdas) impactam na aplicação de ferramentas baseadas em Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES)?

APÊNDICE 7 QUESTIONÁRIO APLICADO E RESPOSTAS OBTIDAS

Questionamento	Respostas
1. Em qual ou em quais momentos no processo de capacitação profissional foi aplicado Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES)?	R1 Treinamento motorista transporte R2 Formação e capacitação R3 Após trabalharmos as teorias aplicando a prática, em exercícios e na realização de trabalhos baseados em simulação de problemas reais R4 Em aulas teóricas
2. Como é realizada a aplicação do recurso Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES) na capacitação profissional?	R1 Pilotagem do equipamento simulando a realidade do dia de trabalho R2 Através de gaps e indicadores R3 Começa com a exposição de uma rotina de trabalho ou na exposição de um problema ou na aplicação prática de uma teoria aprendida R4 Na forma de uma propriedade rural que o aluno deve desenvolver para que os dados da produção sejam utilizados em atividades na sala de aula
3. Quais retornos houve para você sobre os resultados obtidos pós-capacitação no contexto da aplicação dos Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES)?	R1 Realizamos este projeto como teste R2 Redução na curva de aprendizado e melhoria de indicador. R3 Ter a noção do nível de aprendizado, com a utilização podemos ver na prática como o aluno se porta, assim posso avaliar o método, a mim comparando os objetivos R4 Não diretamente.
4. Qual critério foi utilizado para realizar as escolhas das ferramentas softwares/programas relacionadas a Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES)?	R1 Equipamentos disponibilizados da empresa R2 Formação em massa R3 A relação direta entre os conteúdos da disciplina e o que os simuladores oferecem, é necessário que os programas tenham uma relação com o que está sendo ensinado R4 Familiaridade da maioria dos alunos, disponibilidade e acesso

Questionamento	Respostas
5.Como se deu a aplicação das ferramentas Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES) durante a capacitação profissional?	R1 Teste de direção R2 Uma semana entre aula teórica e prática no simulador R3 Depois de entender o PPC, definir a ementa e a construção do plano de ensino, sabendo os conteúdos e quando serão aplicados a gente programa a utilização. Primeiro a gente ensina o aluno a usar com exemplos e depois ele realiza tarefas propostas até resolver o problema. Às vezes é permitir que os alunos troquem ideias entre eles e depois contém suas experiências. R4 Foi disponibilizada uma atividade em que os alunos precisam de dados produtivos de uma propriedade rural e nesta situação estimula-se o uso do jogo
6.Quais Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES) foram ou são utilizados?	R1 Simulador de caminhão R2 Colhedora de cana R3 Simulador de rotinas fazenda, Simulador de equipamentos R4 Farming Simulator
7.Quais retornos houve para aqueles que passaram pela capacitação através da aplicação de Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES)?	R1 Positivos R2 Familiarização com botão e painel que gerou maior agilidade, facilidade na realização de regulação e manobra. R3 Segurança, a utilização dos simuladores dá ao aluno mais segurança e aumenta a capacidade crítica em lidar com problemas, além de se sentirem mais motivados para as aulas R4 Alunos que geralmente possuem um desempenho baixo e que gostam do jogo tornar-se mais engajados nas atividades, fazem reflexões que os demais não percebem
8.Como a aplicação dos recursos baseados em Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES) colaboram com a melhoria da capacidade profissional?	R1 Vivências da realidade em ambiente seguro R2 Conhecimento necessário para operar o equipamento com os cuidados em segurança e qualidade. R3 O uso faz que eles entendam as teorias, como elas funcionam na vida prática, auxilia na memorização de atividades, em analisar o problema antes de propor soluções que podem ser ideais R4 Permite que escolas com baixo acesso a recursos tenham laboratórios virtuais com maquinário atualizado e estimula o engajamento dos alunos em disciplinas de cunho mais teórico

Questionamento	Respostas
9.Quais os benefícios você encontrou na aplicação dos Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES)?	R1 Segurança e repetição da ação R2 Facilidade de instruir e aplicar uma cultura voltada para segurança e qualidade. R3 Motivação, dinâmica de aula, interação dos alunos comigo, com outros e com os simuladores, o aprender fica mais fácil R4 Tornar as aulas mais lúdicas e divertidas, ter um maior envolvimento dos alunos e ver como eles passam a refletir sobre a realidade apresentada no jogo e aquela vivida por eles são alguns dos benefícios que vejo. Outros é o envolvimento de alunos que possuem menor despenho escolar que veem este tipo de atividade de forma mais divertida e acabam se dedicando mais. Por último vejo uma forma dos professores interagirem com seus alunos a partir de um interesse que compartilham
10.Quais pontos negativos (perdas) você destaca quando da aplicação de ferramentas Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES) utilizadas na capacitação profissional?	R1 Duração do tempo em que o equipamento ficou na Unidade R2 Hardware e software desatualizado R3 Desinteresse de alguns alunos ou quando não levam a sério. Nem sempre ter o simulador que a gente precisa, não ter tempo de laboratório gera decepção R4 Nem todo aluno gosta e/ou se interessa por jogos, e envolver esses alunos é muito mais difícil do que envolver os demais
11.Como estes pontos (perdas) impactam na aplicação de ferramentas baseadas em Jogos Digitais Educacionais e Simuladores (JDES)?	R1 Faltou tempo de avaliar todos os motoristas R2 No cancelamento do uso dessa ferramenta R3 Limita o desenvolvimento futuro profissional. Limita a ação do professor. Limita o aprofundamento de aplicação de situações. Cria, as vezes um distanciamento do aluno R4 Acredito que as estratégias de envolvimento de jogos de simulação requerem que as atividades sejam desenvolvidas em grupo, ou duplas, de forma a envolver aqueles que gostam dos jogos e aqueles que não tem tanto interesse

Elaborado pelo autor

ANEXO 1 PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: APLICAÇÃO DE JOGOS EDUCATIVOS E SIMULADORES NA CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL: ESTUDO MULTICASO JUNTO A TRABALHADORES DA AGROINDÚSTRIA **Pesquisador:** ESTEVAO DA SILVA BARROS **Área Temática:**

Versão: 2

CAAE: 36909920.6.0000.9029

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO **Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.327.764

Apresentação do Projeto:

O presente projeto utiliza Jogos Digitais Educativos e Simuladores para a formação de profissionais que trabalham na agroindústria. Esses jogos e simuladores tem sido utilizado em diferentes espaços, a fim de melhorar os processos em empresas, e em aulas, no caso de instituições educativas. Tem sido mais utilizado em cursos de Administração, segundo literatura apresentada no projeto. Para tanto irá aplicar um questionário online para 20 trabalhadores de diferentes áreas e níveis educacionais (estratégico e tático, instrução e operação).

Objetivo da Pesquisa:

Esta pesquisa tem por objetivo identificar a aplicação de Jogos Educacionais e Simuladores na Agroindústria para capacitação, qualificação e melhoria na formação de mão de obra projetando a otimização na utilização de recursos.

Específicos

- a. Construir referencial teórico através de revisão bibliográfica;
- b. Identificar pessoas do segmento da agroindústria que utilizaram Jogos Educacionais Digitais e Simuladores.
- c. Identificar quais recursos relacionados a Jogos Educacionais e Simuladores foram adotados.
- d. Construir método de pesquisa a ser aplicado.

Continuação do Parecer: 4.327.764

- e. Identificar como é realizada a aplicação de Jogos Educacionais e Simuladores na capacitação profissional.
- f. Identificar possíveis ganhos corporativos obtidos na utilização do recurso no treinamento de profissionais.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A avaliação de risco encontra-se adequada ao tipo de coleta de dados apresentada (formulário online), e aponta com clareza nas Informações básicas sobre o projeto, projeto de pesquisa e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Após a realização dos ajustes necessários em parecer anterior, entendemos que a pesquisa encontra-se adequada à metodologia proposta e cuidados éticos apresentados.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória respondem às exigências apresentadas pelo sistema CEP/CONEP.

Recomendações:

Adequar o TCLE para formato de questionário online, e colocar na primeira página, para aceite do participante. Qualquer dúvida favor entrar em contato com este CEP.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após conferência das correções realizadas, deliberamos pela APROVAÇÃO do presente protocolo.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1516945.pdf	23/09/2020 20:42:21		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoComiteEticaI.pdf	23/09/2020 20:39:35	ESTEVAO DA SILVA BARROS	Aceito
Outros	QuestionarioFormulariosGoogle.pdf	23/09/2020 20:38:39	ESTEVAO DA SILVA BARROS	Aceito
Solicitação registrada pelo CEP	PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_4287018.pdf	23/09/2020 20:35:47	ESTEVAO DA SILVA BARROS	Aceito

Continuação do Parecer: 4.327.764

Folha de Rosto	FolhaRostoAssinado.pdf	14/08/2020 14:46:50	ESTEVAO DA SILVA BARROS	Aceito
Outros	InstrumentodeColetaDados.pdf	13/08/2020 13:51:42	ESTEVAO DA SILVA BARROS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Assinado_2.pdf	03/08/2020 14:53:18	ESTEVAO DA SILVA BARROS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JABOTICABAL, 08 de Outubro de 2020

**Assinado por:
Tatiana Noronha de Souza
(Coordenador(a))**