

Combinação do framework 70-20-10 com Kirkpatrick *Model* para construção e avaliação de treinamentos apoiados por realidade virtual

Combination of the 70-20-10 framework with Kirkpatrick Model for building and evaluating training supported by virtual reality

Pablo Neander Borges Teodoro¹, Alexandre Cardoso², Daniel Costa Ramos³

¹ Universidade Federal de Uberlândia, pablo.neander@ufu.br

² Universidade Federal de Uberlândia, alexandre@ufu.br

³ Universidade Federal de Uberlândia, danielramos@ufu.br

Recebido em 25 de Fevereiro de 2023; Aprovado em 05 de Abril de 2023

RESUMO A realidade virtual (RV) tem sido uma das tecnologias mais visadas para implementação em diversas áreas que buscam melhorar o desempenho ou os ganhos, sejam individuais ou empresariais, desde reuniões a jogos, seu uso tem ampliado de forma exponencial nos últimos dez anos, principalmente após a pandemia onde diversos meios afetados se viram na necessidade do uso de tecnologias remotas. Um campo que tem sido explorado é o de treinamento e educação, que devido a uma imersão maior e uma quantidade quase infinitas de possibilidades, a RV tem despertado um grande apoio de diversos pesquisadores e empresas com o intuito de melhorar o aprendizado em ambas as situações. Contudo para validar a qualidade e uso destes e outros treinamentos, empresas buscam a utilização de metodologias que demonstrem os resultados obtidos. Assim, este trabalho apresenta o uso da mescla entre 70-20-10, uma metodologia de construção de treinamentos e o KirkPatrick model, metodologia de obtenção de *feedback* já estabelecida mercadologicamente sendo utilizada para avaliar quatro scripts de treinamentos criados para um software de RV, onde operadores de subestação de energia elétrica realizaram estes treinamentos e ao final destes preencheram um formulário de perguntas criadas adaptadas para estes casos baseadas nos quatro níveis do KirkPatrick model. A pesquisa obteve resultados significativos sobre o uso da realidade virtual neste meio mesmo com um certo receio devido ao uso de novas tecnologias, o que mostra o potencial das duas metodologias em ambientes de treinamento apoiados por realidade virtual.

Palavras-chave: Realidade Virtual, Engenharia elétrica, Treinamento, Metodologias, *Feedback*.

ABSTRACT Virtual reality has been one of the most targeted technologies for implementation in several areas that seek to improve performance or gains, whether individual or business, from meetings to games, its use has expanded exponentially in the last ten years, especially after the pandemic where several affected environments found themselves in the need to use remote technologies. A field that has been explored is training and education, where due to a greater immersion and an almost infinite amount of possibilities, VR has aroused great support from several researchers and companies in order to improve learning in both situations. However, to validate the quality and use of these and other

trainings, companies seek to use methodologies that demonstrate the results obtained. Therefore, this work presents the use of the 70-20-10, a training construction methodology with the KirkPatrick model, a methodology for obtaining feedback already established in the market being used to evaluate four training scripts created and completely detailed for the RVCEMIG software, where electric power substation operators carried out these trainings and the end of these, they filled out a form of questions created adapted to these cases based on the four levels of the KirkPatrick model. The research obtained significant results on the use of virtual reality in this environment even with a certain fear due to the use of new technologies, which shows the potential of both methodologies in training environments supported by virtual reality.

Keywords: Virtual Reality, Electrical engineering, Training, Methodologies, Feedback.

INTRODUÇÃO

Contextualização da realidade virtual(RV), Kirkpatrick Model e 70-20-10.

Tendo seus primeiros conceitos definidos em 1930, a Realidade Virtual (RV) vem conquistando ao longo dos anos, cada vez mais espaço em diversas áreas, desde o varejo ao uso para cirurgias médicas assistidas e manufatura de produtos. Os estudos em RV, assim como as aplicações da tecnologia, estão se tornando cada vez mais palpáveis, uma vez que seu emprego tem sido cada vez mais incentivado, o que favorece o acesso à tecnologia (BERG; VANCE, 2017).

Este acesso proporcionou oportunidades para que diferentes pesquisas demonstrem que a RV possui uma variedade de aplicações tendo sido utilizada em diferentes áreas, as quais incluem: educação, medicina, ciências

naturais, história e arquitetura (SMUTNY; BABIUCH; FOLTYNEK, 2019).

O treinamento de profissionais de diferentes setores é uma das aplicações na qual a RV tem se destacado. Podendo ser empregada desde a obtenção do aprendizado em sala de aula, com melhora dos processos cognitivos e por consequência da base educacional, ao treinamento de profissionais de altos níveis de diferentes áreas, a RV possui características únicas almejadas nas mais diversas áreas educacionais (GISLER; HOLZWARTH; HIRT; KUNZ, 2021), como simular situações inviáveis em treinamentos práticos e proporcionar melhorias logísticas e financeiras.

Segundo Carruth (2017), a implementação no processo educativo e em programas de formação de sistemas baseados tanto em Realidade Virtual quanto em Realidade Aumentada (RA), visa fornecer ferramentas pedagógicas que possibilitem o processo de aprendizagem

ativo e o desenvolvimento de competências práticas específicas de diferentes áreas do conhecimento.

Logo, diversos ensaios, como os demonstrados em (LIOU; CHANG, 2018). concluem que as simulações de computador, como a RV, foram mais eficazes do que o ensino tradicional no objetivo de desenvolver o conhecimento e auxiliar os alunos, principalmente aqueles com dificuldades no aprendizado, a compreender conceitos mais complexos.

E visto que o treinamento é um dos setores que se favorecem do uso de RV, existe também a necessidade de um processo de construção de treinamentos propicio para que se extraia da tecnologia tudo que ela pode proporcionar e que se adeque a este modelo de treino (LIU; SUN; TANG; LI *et al.*, 2020).

E para essa construção existem alguns modelos já estabelecidos mercadologicamente, que podem ser empregados nos mais diversos estilos de treinamento, onde um destes é o modelo 70-20-10. (JOHNSON, SJ, BLACKMAN, DA, BUICK, 2018).

Este modelo é comumente utilizado em treinamentos profissionais para descrever as fontes ideais de aprendizado por gerentes bem-sucedidos. Ele afirma

que os indivíduos obtêm 70% de seu conhecimento de experiências práticas relacionadas ao trabalho, 20% de interações com outras pessoas, ou seja, interações interpessoais e 10% de eventos educacionais formais. O modelo foi criado na década de 1980 por três pesquisadores e autores que trabalhavam com o Center for Creative Leadership, uma instituição educacional sem fins lucrativos em Greensboro, N.C. (JOHNSON, SJ, BLACKMAN, DA, BUICK, 2018).

O modelo 70-20-10 é considerado de grande valor como diretriz geral para organizações que buscam maximizar a eficácia de seus programas de aprendizado e desenvolvimento por meio de outras atividades e insumos.

Após a realização de um treinamento, um fator de alta relevância, mas que muitas vezes é deixado de lado por quem realiza o treinamento é o *feedback*, pois é com ele que se terá uma resposta objetiva de quais são os resultados do treinamento e como ele impactou no meio que foi aplicado (MUDUC; MILITAR; AIRES; LOPES *et al.*, 2021)

E para obter esse *feedback* e avaliar a eficiência do treinamento realizado, podem ser utilizados diversos modelos, e dentre eles existe o modelo conhecido como Kirkpatrick

Model. Donald Kirkpatrick, professor da Universidade de Wisconsin, é o autor do modelo, primeiramente publicado em 1959, o qual recebeu atualizações em 1975 e 1993, quando enfim teve seu trabalho mais notável, “Avaliando Programas de Treinamento” publicado.

O Kirkpatrick Model é uma ferramenta com reconhecimento internacional e vem sendo utilizado durante mais de seis décadas para analisar e avaliar resultados das mais diversas metodologias de treinamento e ensino (FADHILAH; SURANTHA; ISA, 2018).

O uso do Modelo Kirkpatrick cria um plano de medição acionável para definir metas objetivas, medir resultados e identificar áreas de impacto notável. A análise de dados permite que o treinamento possa ser avaliado em diversos pontos durante seu processo para entender melhor os resultados obtidos durante cada etapa, medindo principalmente os resultados de aprendizado e comportamental dos participantes (LIAO; HSU, 2019).

Nas pesquisas realizadas em plataformas tradicionais e de alto índice de confiabilidade não foram encontrados artigos que realizassem a combinação

entre a metodologia 70-20-10, o Kirkpatrick *Model* e RV.

Portanto o objetivo deste artigo é discorrer sobre a realização de um treinamento apoiado por RV onde para a construção dos scripts é utilizado a metodologia 70-20-10 e para a realização da análise dos resultados é obtido o feedback dos participantes por meio do modelo Kirkpatrick *model*. Ao realizar essa junção, o trabalho contribui para que os treinamentos tenham resultados mais consistentes e com métricas reais comparáveis pelo *feedback* obtido, além de permitir uma melhor replicação devido ao uso da metodologia de construção.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do treinamento foi utilizado um *software* de RV de propriedade de uma concessionária de energia do estado de Minas Gerais, onde cinco funcionários desta empresa foram submetidos a quatro treinamentos com temas diferentes, como realização de manobras ou uma visita técnica, em uma simulação de uma subestação de energia elétrica, onde o objetivo em comum entre eles era realizar todas as atividades previstas.

No que tange a construção do treinamento, o modelo 70-20-10 foi utilizado para o desenvolvimento dos quatro scripts

criados para utilização na ferramenta, onde foram definidas atividades que deveriam ser realizadas para que se encaixassem nas definições do modelo, onde ficaram divididas da seguinte forma;

70% de experiências práticas: Reprodução dos scripts; Alteração dos scripts e realizar tarefas dos scripts.

20% de interações interpessoais: Estudo e discussão em grupo das funcionalidades dos scripts.

10% de conhecimento formal: Visualização dos tutoriais.

Já para a obtenção do *feedback* durante e após o treinamento foi utilizado o *Kirkpatrick Model*, cujo é constituído de um sistema piramidal com quatro níveis de avaliação: Reação, Aprendizagem, Comportamento e Resultados. Em cada nível são extraídas informações específicas que seguem a característica do seu determinado nome, portanto, o treinador ou gestor que esteja responsável pelo treinamento consegue observar diversos pontos envolvidos no processo: o grau de aprendizagem; se o nível do treinamento está adequado; o conhecimento obtido; e o que pode ser conquistado a partir disto (CHERNBUMROONG;

SUREEPHONG; SUEBSOMBUT; SEKHARI, 2022).

Os quatro níveis podem ser brevemente caracterizados como:

Nível 1 - Reação: No primeiro nível, o gestor de treinamento deve realizar uma avaliação relacionada de forma direta à reação dos participantes, utilizando-se de ferramentas que permitam mensurar o quão engajados, ativos e como reagem ao estímulo durante o treinamento. Portanto é neste ponto que deve ser feita a medição do grau de satisfação com o treinamento.

Nível 2 - Aprendizagem: No nível dois, deve-se focar em medir o quanto os trainees aprenderam ou julgam que possam ter aprendido, podendo ser utilizada as mais diversas metodologias para isto, desde provas comuns até atividades práticas.

Nível 3 - Comportamento: Este nível tem como intuito a compreensão de como as pessoas aplicam o que foi treinado e pode revelar onde estas podem precisar de auxílio, ressaltando-se que o comportamento só pode mudar quando as condições são favoráveis portanto deve-se simular que os trainees são membros da equipe de trabalho do gestor.

Nível 4 – Resultados: O nível final, é dedicado a medir resultados diretos através do que é chamado de indicadores chaves, como aumento de produtividade ou

diminuição de custo. Em suma, nesta etapa deve-se avaliar se os objetivos que foram definidos no planejamento foram alcançados, adotando diversas métricas para verificar se o treinamento logrou êxito.

Baseando-se nestes quatro níveis, o modelo permite a obtenção de dois tipos de avaliações específicas, a parte comportamental e a de aprendizado.

A parte comportamental está ligada de forma direta em como o comportamento do indivíduo que está passando pelo treinamento foi alterando durante o processo, levando em consideração as interações do mesmo com

seus colegas de treino, com quem está ministrando o treino e com a ferramenta que está sendo utilizada.

Enquanto a avaliação da parte de aprendizado tem como intuito entender como foi a evolução do domínio do conteúdo ensinado durante o treinamento e se o *trainee* está conseguindo colocar em prática este aprendizado.

Portanto para a obtenção desses dois tipos de avaliação foram utilizadas dez perguntas durante o processo, cada uma com o objetivo de extrair um dos dois tipos de informação avaliativa, as perguntas e os seus objetivos específicos podem são vistos na Erro! Fonte de referência não encontrada..

Tabela 1 - Pergunta do formulário utilizando Kirkpatrick Model.

Pergunta	Objetivo
Ficou satisfeito com o treinamento?	Avaliação comportamental
O tempo do treinamento foi adequado?	Avaliação comportamental
O conteúdo foi satisfatório e cumpriu as expectativas?	Avaliação comportamental
Você sente que pode aplicar o que aprendeu ao seu trabalho?	Avaliação de aprendizado
O estilo de treinamento funcionou para você?	Avaliação comportamental
O curso estava no nível de proficiência adequado ou era muito fácil ou muito avançado?	Avaliação de aprendizado
Como você avaliaria seu conhecimento sobre os conceitos abordados no treinamento?	Avaliação de aprendizado
Faça uma comparação entre treinamento presencial e utilizando Realidade Virtual (RV)	Avaliação comportamental
O treinamento o motivou a aprender mais sobre o assunto?	Avaliação comportamental
Você recomendaria este treinamento para outras pessoas?	Avaliação comportamental

As respostas possíveis para cada uma das perguntas foram pensadas de forma a permitir a extração correta de cada pergunta, onde quando o objetivo era comportamental, as respostas eram, de forma geral mais variadas, indo de sim totalmente até não totalmente, mas havendo nuances entre os extremos pois é uma avaliação de comportamento, enquanto em perguntas cujo objetivo era obter informações quanto ao aprendizado dos participantes, em sua maioria, as respostas possíveis eram mais objetivas, como somente sim ou não, ou escalas que variam entre 5 a 1, onde 5 é o melhor possível e 1 equivale ao pior e escalas que variam do sim totalmente, passando pelo parcialmente até o não totalmente.

RESULTADOS

Após a implementação dos scripts utilizando a ferramenta, todos foram executadas de forma esperada e satisfatória, na o.

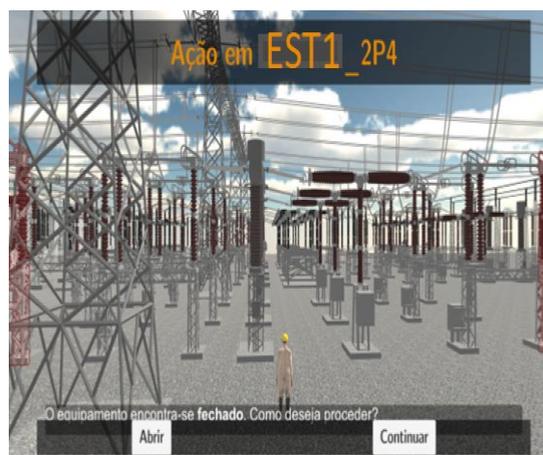
Figura 1 é possível observar um exemplo de um script em execução, onde existe marcação de um ponto de interesse que o operador deve se aproximar para a

execução de uma manobra, e na **Figura 2** é demonstrada a ação.

Figura 1 – Demonstração de aproximação de ponto de interesse.

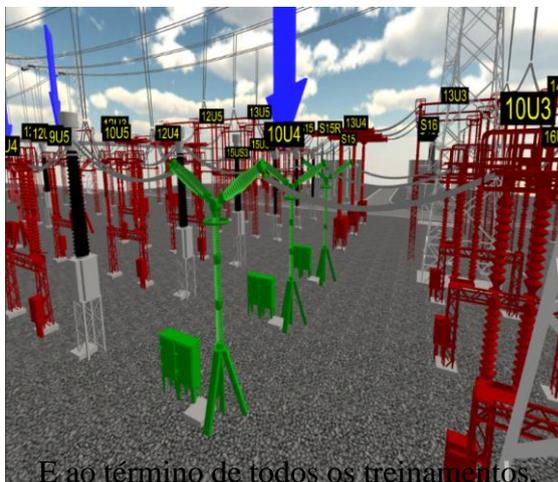


Figura 2 – Ação executada ao aproximar de ponto de interesse.



Além disto, na Figura 3 é possível visualizar um outro treinamento cujo objetivo era que os participantes criassem um script onde a câmera mostrasse de forma orbital alguns dos componentes da subestação de energia elétrica.

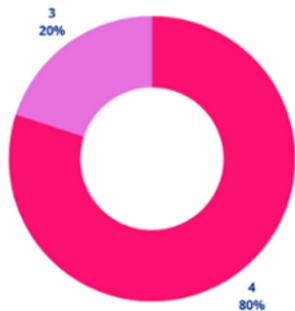
Figura 3 – Execução do script em torno dos equipamentos.



foi completamente preenchida a tabela de feedbacks dos funcionários da empresa que participaram do treinamento, o resultado obtido pode ser observado com maiores detalhes na **Figura 4**

Figura 4 - Respostas obtidas das perguntas 7 e 9.

Como você avaliaria seu conhecimento sobre os conceitos abordados no treinamento? (A escala vai de 1 a 5, onde 5 é o melhor e 1 o pior)



O treinamento o motivou a aprender mais sobre o assunto



DISCUSSÃO

A Atração e o receio de novas tecnologias

Novas tecnologias são vistas como uma melhoria para um processo ou produto já existente no mercado, o que atrai sempre olhares de pessoas e empresas que buscam melhorar algo em seu ambiente, mas apesar disto, existe certos vieses que dificultam e geram empecilhos nas horas de sua implementação, como explicitado por (CÂNDIDO; DE ABREU, 2002), onde descrevem a importância de um processo bem definido e conciso para obter de forma correta a sinergia entre o indivíduo e a organização de trabalho.

Observando as respostas dadas pelos *trainees*, tanto na quarta como na oitava pergunta, fica claro que sentem certa dificuldade tanto em aplicar aquilo novo que estão vendo e mesmo que seja aplicado no seu ambiente de trabalho, ainda deve ser utilizado com o método tradicional para ser mais bem aproveitado, podendo ser interpretado como uma dificuldade de mudar algo já estabelecido.

Contudo, analisando a perspectiva das respostas da primeira, nona e décima perguntas, é palpável o quanto novas tecnologias despertam interesse e motivam indivíduos a buscarem mostrá-las a pessoas que as desconhecem ou que tiveram baixo

acesso a mesma, no caso de (COSTA; PAIVA; KUNZ, 2015) foi demonstrado algo semelhante onde o mesmo discorre sobre o quanto a implementação destas novas tecnologias causam uma motivação e empolgação no ambiente onde são utilizadas.

Falta de conhecimento técnico

Utilizando os resultados da sexta e da sétima perguntas, algo a ser observado e que deve ter uma atenção maior é a falta do conhecimento técnico do conteúdo que será abordado no treinamento, pois, mesmo que o conteúdo a ser ensinado seja novo, de modo geral, qualquer conhecimento novo exige um conhecimento prévio em alguma área, e este foi um dos problemas encontrados durante a aplicação do treinamento.

E como foi dito por (FELIPE, 2015) e (NAVARRO; GERVAI; NAKAYAMA; PRADO, 2016), a dificuldade de aprender algo, seja este completamente novo ou não, implica diretamente no interesse do indivíduo pelo que se está sendo ensinado, mesmo que na sexta pergunta os *trainees* tenham respondido de forma geral que o nível de dificuldade estava correta, um treinamento prévio e básico de programação teria um efeito ainda melhor para este que foi realizado.

A importância do feedback e de como obtê-lo

Em suma, o tópico mais importante a ser discutido, uma vez que todos os outros tópicos só foram possíveis de serem elaborados devido ao feedback obtido, (DE SOUZA; DE SÁ RODRIGUES, 2007) observou que sem a comunicação adequada no ambiente de trabalho, a eficiência tende a cair o que causa uma perda de produtividade, e que a melhor forma de ter essa comunicação, com pontos bem definidos que sejam bem trabalhados com o intuito de melhora, é a utilização do *feedback*.

Já (IALE, 2010) descreve que um dos casos que mais causam conflitos em organizações é a falta do *feedback* do que foi e está sendo feito, proporcionando transtorno e desgaste dentro da empresa podendo gerar diversos prejuízos nas mais diversas áreas para a mesma.

Enquanto (MUDUC; MILITAR; AIRES; LOPES *et al.*, 2021) conclui que um feedback bem obtido proporciona vantagens para crescimento pessoal e profissional dos funcionários, mas que, se este for alcançado de forma incorreta e mal embasada pode causar efeitos contrários, podendo ser de extremo prejuízo para o ambiente de trabalho.

Nesse contexto, se utilizar de uma metodologia adequada, já bem estabelecida mercadologicamente é um dos fatores que contribui de forma direta para o crescimento da empresa, pois este proporciona a obtenção de informações necessárias para que possam ser corrigidos erros encontrados durante diversos processos, sejam estes treinamentos ou não, o que gera valor para o ambiente de trabalho, como foi visto no treinamento realizado descrito, uma vez que, foi observado através do questionário elaborado baseado em KirkPatrick Model que um treinamento prévio de programação poderia gerar resultados ainda melhores.

Comparação com resultados obtidos por outros artigos correlatos

Sobre a aplicação do *framework* 70-20-10 na área de tecnologia da informação existe um estudo com relevância para o tema, (HOWARTH; BASIEL, 2022), onde este obteve resultados que levaram a uma conclusão de bastante importância para o tema deste artigo, pois ao utilizar o modelo de sala 360° em conjunto com o *framework* para apresentar os temas e para a realização de um seminário online, onde os participantes usaram monitores comuns para essa participação, foi observado que para um melhor aproveitamento deste

conjunto algumas alternativas poderiam ser utilizadas em trabalhos futuros, como RA ou RV.

O que corrobora para um dos principais pontos da inserção da RV em experiências sejam educacionais ou de treinamento, a imersão, pois como descrito diversas vezes durante o texto, uma das características que a RV mais desenvolve é esta, portanto quando é realizada esta mescla entre um *framework* para desenvolver treinamentos tendo como apoio à RV, é possível extrair o máximo de ambas, pois é possível desenvolver um treinamento extremamente interativo que é justamente o foco dos 70% do *framework*.

Uma das aplicações mais relevantes de KirkPatrick em ambientes virtuais foi em (DUARTE; SANTOS; GUIMARÃES JÚNIOR; PECCIN, 2020), que realizou uma revisão sistemática de artigos que se utilizaram de diversas metodologias de ensino na área médica, desde tradicionais à algumas com RV e RA, e para avaliar a eficiência de ensino das mesmas foi realizada uma análise utilizando KirkPatrick *model* nos resultados dos ensinamentos

Observando os resultados obtidos, quando o mesmo comparou RA, RV e outros métodos diferentes de ensino, o

KirkPatrick *model* proporcionou a possibilidade de obter resultados do mesmo gênero descrito anteriormente, ou seja, foi possível observar efeitos na parte de aprendizagem, podendo medir o quanto aprenderam sobre o assunto e também na parte comportamental, onde pode ser visto as mudanças comportamentais ao longo do processo de treinamento, corroborando para que os resultados obtidos.

CONCLUSÃO

A pesquisa realizada proporcionou a avaliação de um treinamento criado especificamente para a mesma, proporcionando um ambiente ideal para a sua realização. Todos os scripts utilizados para o treinamento foram desenvolvidos seguindo as lógicas estabelecidas durante os *sprints* realizados com o cliente estabelecendo-se uma abordagem criteriosa e objetiva, sendo que após a conclusão destes treinamentos um formulário de *feedback* construído baseado em uma metodologia mercadologicamente bem-posicionada, o KirkPatrick *model*, foi repassado para os operadores. Por meio dos resultados obtidos pelo preenchimento deste *feedback* pode-se concluir que a metodologia avaliada durante o treinamento apoiada por RV apresenta

potenciais aplicações no mercado comercial.

Portanto, acredita-se que o uso em conjunto de uma metodologia de construção de treinamento, o 70-20-10 e o de um método de obtenção de resultados por *feedback*, o KirkPatrick model para avaliar este tipo de treinamento pode ser utilizado nas mais diversas empresas da área de energia elétrica, e que com o apoio da realidade virtual, pode proporcionar resultados consideráveis para as companhias.

Para a continuidade do desenvolvimento do projeto, com o intuito de validar de forma mais completa e abrangente o uso do 70-20-10 em conjunto KirkPatrick model apoiado por RV, novos treinamentos devem ser realizados dentro da própria empresa e um novo questionário de *feedback* deve ser desenvolvido com o intuito de contemplar o nível quatro da metodologia, pois, para a avaliação desta última parte, o uso do sistema dentro da companhia deve estar mais bem estabelecido, portanto novos treinamentos devem ser realizados durante um período posterior aos treinamentos iniciais.

Um fator a ser citado para trabalhos futuros, é que as ferramentas de RV podem ser adaptadas para a participação de mais de

um avatar em cena ao mesmo tempo, onde isto tornaria possível uma interação interpessoal entre participantes do treinamento, o que impactaria de forma direta o uso dos scripts de manobras e visita autoguiada, proporcionando uma maior possibilidade de estudo da parte 20% do *framework*, mas isto é laborioso pois é um *software* fechado de uma empresa onde seria necessário um planejamento longo que exigiria um tempo elevado, mas que com o tempo adequado, é possível de ser realizado.

Ademais, devem ser realizados novos treinamentos sendo apoiados por outras ferramentas que proporcionem a utilização da RV com objetivo de validar um emprego amplo da metodologia para esta área, sem a necessidade de estar vinculada diretamente a um *software* específico e fechado, devido principalmente ao fato citado anteriormente.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o projeto CEMIG GT 0618, principalmente ao pesquisador Leandro Mattioli, responsável pela grande parte do desenvolvimento do software utilizado e também a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) e Fundação de Amparo à Pesquisa Apoio do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), que sempre apoiam o desenvolvimento científico no território brasileiros.

REFERÊNCIAS

- BERG, L. P.; VANCE, J. M. Industry use of virtual reality in product design and manufacturing: a survey. **Virtual Reality**, 21, n. 1, p. 1-17, 2017/03/01 2017.
- CÂNDIDO, G. A.; DE ABREU, A. F. O processo de implantação de novas tecnologias e a busca da sinergia entre indivíduo e organização. **Revista de Ciências da Administração**, 4, n. 8, p. 1-13, 2002.
- CARRUTH, D. W., 2017, **Virtual reality for education and workforce training**. IEEE. 1-6.
- CHERNBUMROONG, S.; SUREEPHONG, P.; SUEBSOMBUT, P.; SEKHARI, A., 2022, **Training Evaluation in a Smart Farm using Kirkpatrick Model: A Case Study of Chiang Mai**. 463-466.
- DE SOUZA, R. A. R.; DE SÁ RODRIGUES, D. M. A importância do feedback pela percepção de líderes e liderados. 2007.
- DUARTE, M. L.; SANTOS, L. R.; GUIMARÃES JÚNIOR, J. B.; PECCIN, M. S. Learning anatomy by virtual reality and augmented reality. **A scope review. Morphologie**, 104, n. 347, p. 254-266, 2020/12/01/ 2020.
- FADHILAH, M. K.; SURANTHA, N.; ISA, S. M., 2018, **Web-Based Evaluation System Using Kirkpatrick Model for High School Education (A Case Study for Vocational High School in Jakarta)**. 166-171.

FELIPE, S. M. Dificuldade de aprendizagem. **Maiêutica-Pedagogia**, 1, n. 1, 2015.

GISLER, J.; HOLZWARTH, V.; HIRT, C.; KUNZ, A., 2021, **Work-in-Progress-Enhancing Training in Virtual Reality with Hand Tracking and a Real Tool**. 1-3.

HOWARTH, M. S.; BASIEL, A. Production of the 70: 20: 10 Webinar. *In: Industry Practices, Processes and Techniques Adopted in Education: Supporting Innovative Teaching and Learning Practice*: Springer, 2022. p. 269-286.

IALE, G. Os benefícios do trabalho em equipe: administrar conflitos ea importância do feedback nas organizações. **Administradores**, 2010.

JOHNSON, SJ, BLACKMAN, DA, BUICK., 2018, **The 70:20:10 framework and the transfer of learning**. *Human Resource Development Quarterly*. p. 383– 402.

LIAO, S.-C.; HSU, S.-Y. Evaluating a continuing medical education program:

new world Kirkpatrick model approach. **International Journal of Management, Economics and Social Sciences (IJMESS)**, 8, n. 4, p. 266-279, 2019.

LIU, W.-K.; CHANG, C.-Y., 2018, **Virtual reality classroom applied to science education**. IEEE. 1-4.

MUDUC, S.; MILITAR, A.; AIRES, P. A. A.; LOPES, H. S. C. *et al.* A IMPORTÂNCIA DO FEEDBACK NO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO, COMO FORMA DE GERAR VALOR. **Órgãos da PROELIUM**, 2021.

MURODILLAYEVICH, N. F.; ESHPULATOVICH, U. G.; PARDABOYEVICH, J. O., 2019, **Integration of virtual reality and 3D modeling use of environments in education**. IEEE. 1-6.

NAVARRO, L.; GERVAI, S.; NAKAYAMA, A.; PRADO, A. d. S. A dificuldade de aprendizagem eo fracasso escolar. **Journal of Research in Special Educational Needs**, 16, p. 46-50, 2016.

SMUTNY, P.; BABIUCH, M.;
FOLTYNEK, P., 2019, **A review of the
virtual reality applications in education
and training**. IEEE. 1-4.