

Factors Influencing the Acceptance of Digital Technologies by Teachers in Interactive Learning Situations

Ricardo Santos Lima
Unidade de Inovação e Tecnologias
Educativas (ITED) – SENAI-BA
Lauro de Freitas/BA – Brasil
rlima@fieb.org.br

Jaime Ramirez
Departamento de Linguagens de
Computação, Engenharia de Sistemas e
Software - Universidade Politécnica de
Madrid
Madrid - Espanha

Angélica de Antônio
Departamento de Linguagens de
Computação, Engenharia de Sistemas e
Software - Universidade Politécnica de
Madrid
Madrid - Espanha

Luis A. B. Mascarenhas
Centro Universitário Senai Cimatec
Salvador/BA - Brasil

Marcelle Minho
Centro Universitário Senai Cimatec
Salvador/BA - Brasil

Abstract — Taking into account the challenges of professional training for Industry 4.0 and the new student profile, we conceived an educational alternative adapted from design thinking that uses active learning methodologies and digital technologies like virtual reality, augmented reality, etc. This new alternative is called Situação Interativa de Aprendizagem - SIA, which translates to Interactive Learning Situation. We use technology acceptance models as a way to predict teachers' willingness to adopt the proposed technologies. The results of this stage will guide the training program. We adopted a model based on the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT), extended with the constructivist teaching belief (CTB). We found that there is a positive perception of performance gains for teachers (performance expectancy) and the impact of external influences for intention of use (social influence). However, there are different opinions regarding the other factors, such as teacher receptivity and qualifications (effort expectancy), educational beliefs (CTB), ease of implementation (facilitating conditions), and the influence of age moderator.

I. INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais estão cada dia mais presentes no cotidiano e sua apropriação origina mudanças nos hábitos das pessoas em vários segmentos [1]. Esse já era o contexto antes da pandemia da COVID-19, que afetou todo o planeta a partir de 2019, mas foi potencializado à medida que um crescente número de pessoas necessitou usar essas tecnologias diariamente para se comunicar em contextos educacionais, profissionais, comerciais, médicos, jurídicos, religiosos, entre outros, uma vez que se fez necessário o distanciamento físico entre as pessoas.

Na indústria, tecnologias como inteligência artificial, *big data* e robotização têm provocado uma nova revolução. Considerada a quarta mudança estrutural nos processos de manufatura, desde a Revolução Industrial ocorrida no século XVIII, essa transformação tem sido denominada Indústria 4.0.

Neste contexto, pode-se afirmar que a revolução atual foi propiciada pela automatização, apoiada pela inteligência artificial, que subsidia as etapas de produção, desde o processo de aquisição, customização do produto atendendo às demandas do cliente, controles de qualidade, tratamento das falhas, predição de problemas em equipamentos, logística de distribuição, entre outras fases. As pressões por mudanças na formação profissional são consequências naturais desse cenário. Nesse sentido, o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI, concebeu uma alternativa educacional denominada Situação Interativa de Aprendizagem - SIA, que adota tecnologias digitais e metodologias com a finalidade de atender aos requisitos do novo perfil profissional para a Indústria 4.0.

Com foco na formação de profissionais para esse novo ambiente de trabalho, deve-se analisar os aspectos que contribuam para a empregabilidade. Desse modo, segundo o relatório de 2021 do *Manpowergroup*, que apresenta as tendências para o mercado de trabalho, em um cenário de incertezas e mudanças em ritmo acelerado, surge a necessidade de transformação em relação ao perfil profissional, uma vez que se torna imprescindível para o trabalhador desenvolver competências e habilidades para lidar com um futuro incerto [2]. Outro estudo denominado "*The Future of Work: Regional Perspectives*", realizado por meio de esforço conjunto de instituições da África, Ásia, Europa e Américas, aponta que, nesse ambiente econômico de alta volatilidade, será mais importante ter equipes com profissionais que tenham habilidades socioemocionais, a exemplo de inteligência emocional, autoaprendizado e comunicação; e habilidades cognitivas, como criatividade e capacidade de resolver problemas, para atender às contínuas mudanças; ao invés de ter equipes de especialistas em tarefas específicas [3].

Embora as habilidades socioemocionais ou *soft skills* sejam requisitos importantes para proporcionar a inserção do profissional no mercado contemporâneo, não se pode prescindir de uma sólida formação educacional, propriamente técnica e tecnológica [4]. Dessa forma, considera-se importante existir uma convergência entre competências

técnicas e socioemocionais, com o intuito de proporcionar o desenvolvimento do sujeito de maneira integral.

Aliado a essas questões, ao que concerne à preparação profissional, o ideal não é uma formação pontual durante um período antes da efetiva carreira, mas sim focar em uma capacitação continuada, flexível (a qualquer tempo e lugar) e com respeito às diferenças individuais. Dessa maneira, como exemplos de alternativas para atender a essa demanda, destacam-se a realidade virtual para atividades práticas e o *blended learning* [5] para capacitação continuada.

Diante do exposto, a SIA foi idealizada com o intuito de melhorar os resultados da formação educacional, considerando os desafios da capacitação profissional para a Indústria 4.0 e o novo perfil dos estudantes, sendo uma alternativa relevante, tanto para países em desenvolvimento, como desenvolvidos.

Sob a perspectiva da análise comportamental, observa-se um interesse natural pelas tecnologias e metodologias inovadoras por parte dos estudantes, uma vez que muitos já têm o hábito de utilizar *games*, *smartphones* e recursos tecnológicos diversos. Pesquisas com base no modelo de aceitação UTAUT [6] e outros estudos [7] confirmam o interesse dos estudantes pelas tecnologias digitais. Contudo, um desafio foi percebido como relevante e, possivelmente, essencial para o sucesso na implantação da SIA: como engajar os docentes nesse projeto, tendo em vista que alguns não têm apropriação das tecnologias digitais?

Desse modo, foram pensadas duas ações que estão inter-relacionadas: a primeira é a realização de pesquisa científica baseada em modelos de aceitação existentes, visando identificar possíveis resistências por parte dos docentes à SIA; a segunda, um programa de formação avançada de docentes em metodologias e tecnologias inovadoras, que visa atender às demandas regionais e nacionais.

II. EDUCAÇÃO PROFISSIONAL – PERFIL DOS ESTUDANTES E DOCENTES

A. Perfil dos Estudantes

A significativa presença das tecnologias digitais no dia a dia nos faz constatar a importância da existência de um diálogo entre a educação e tal fenômeno contemporâneo.

Quanto ao perfil dos estudantes do SENAI Bahia, levando em consideração os aspectos geracionais e o uso das tecnologias, observa-se que 89% dos alunos matriculados em cursos técnicos, em 2018, possuíam até 35 anos, ou seja, integrantes da geração Y (*Millennials*), formada por indivíduos nascidos em um mundo globalizado pela internet. Destaca-se que mais da metade tinham até 25 anos (Fig. 1), podendo ser classificados como geração Z, hiperconectados.

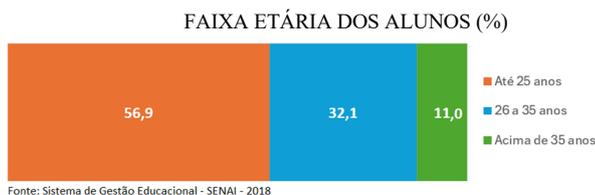


Fig. 1. Autor, 2018

Uma pesquisa bastante ampla, denominada Nossa Escola em (Re)Construção [7], que tinha o público-alvo formado por 71% de estudantes, os quais faziam parte da geração Z com faixa etária até 21 anos, analisou o resultado de questionários

aplicados com 132.000 jovens, que indagava sobre como deveria ser a “Escola dos seus sonhos”, considerando as seguintes perspectivas: Escola para aprender mais; Escola que respeita a individualidade de todos; Escola inovadora; e Escola que deixa mais feliz.

Destaca-se que, no quesito “Jeito de aprender”, a maioria dos alunos considerou mais desejadas as opções: “Aprender fazendo projetos que envolvam atividades práticas e Resolução de problemas” e “Aprender utilizando a tecnologia”, isso em todas as quatro perspectivas citadas, ou seja, são características consideradas fundamentais para os alunos em sua escola ideal, seja qual for a finalidade. É relevante destacar que em todas as perspectivas, essas duas opções têm a maioria das escolhas, chegando a 63% na perspectiva da “Escola para aprender mais”. Entre as demais opções, estavam: Aprender interagindo com a comunidade dentro e fora da escola; Professores dando aulas teóricas e aplicando provas; Alunos aprendendo sozinhos e professor tirando dúvidas; Aluno ensinando aluno e professor como mediador [7].

Ciente desse contexto e em busca de melhores indicadores de satisfação dos estudantes e evasão escolar, o SENAI, a maior instituição de formação profissional do Brasil, tem empreendido esforços para melhorar seus resultados. Segundo dados da secretaria escolar de uma de suas unidades, coletados em setembro de 2017, menos de 50% dos que ingressaram nos cursos técnicos os concluíram nos últimos anos, mesmo considerando turmas finalizadas há mais de quatro anos.

Diante de tais informações, fica perceptível que a formação profissional precisa estar atenta a esse novo estudante e ao novo perfil profissional requerido. Tais informações impulsionaram as iniciativas, já existentes, de utilização mais efetiva de tecnologias educacionais nos cursos do SENAI e em outras instituições, servindo de motivação para concepção da SIA.

B. Perfil dos Docentes

Visando estabelecer o perfil dos docentes do SENAI, na Bahia, e com isso ter maior percepção a respeito das características do público-alvo que deverá ser impactado pelas tecnologias propostas, foi realizada uma pesquisa no Sistema de Gestão Educacional do SENAI, constatando que 70,7% são homens e, 29,3%, mulheres. Em relação à faixa etária, podemos observar a distribuição no gráfico a seguir (Fig. 2).



Fig. 2. Autor, 2018

A partir de outra perspectiva, observa-se que a maioria dos docentes possui até 37 anos (55,6%), sendo que menos de 1% possui idade inferior a 22 anos. No entanto, foi identificado um dado considerado crítico para a implantação das tecnologias propostas, uma vez que 44,4% dos docentes são da geração X ou anterior, que não são naturalmente familiarizados com a tecnologia.

Quanto à formação dos mesmos, baseando-se na *International Standard Classification of Education* [8], pode-se afirmar que 87,34% pertencem à classe ISCED 6, sendo que

75,34% são bacharéis e 12% licenciados, os demais 12,66% estão classificados como ISCED 5 (tecnólogos). Podem existir exceções classificadas como ISCED 3 ou 4, desconsideradas no cálculo do percentual, pois não foram identificadas na amostra. Quanto à área de conhecimento, pôde-se constatar que 45,40% possuem formação em áreas ligadas à engenharia ou indústria tradicionais, enquanto 10,03% são da área de administração e 8,39% são da área de informática, computação e afins.

III. MODELOS DE ACEITAÇÃO DE TECNOLOGIAS

Os modelos de aceitação de tecnologias surgem a partir de teorias da Psicologia e Sociologia que buscam compreender os fatores que influenciam um indivíduo na tomada de decisão e realização de uma ação ou um comportamento. A partir dessas referências e da necessidade de prever a aceitação de determinados sistemas computacionais por parte dos usuários, surgem os primeiros modelos de aceitação de tecnologia [9]. Os altos investimentos no processo de desenvolvimento de sistemas requeriam maior efetividade quanto a sua real utilização. Por mais tecnologicamente avançado ou tecnicamente perfeito que fosse o sistema, não existia uma garantia de aceitação e, portanto, todo esforço poderia ser perdido, justificando assim o aprofundamento na compreensão dos fatores que influenciam a tomada de decisão.

Dessa forma, considerou-se relevante a aplicação dos modelos de aceitação de tecnologias para entender o comportamento dos docentes e, entre as opções disponíveis, foram avaliados os modelos *Technology Acceptance Model - TAM* e *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology - UTAUT*, em função da importância desses para o objeto em estudo, além de considerar que há várias pesquisas publicadas que adotam tais modelos em contextos educacionais.

O modelo TAM considera dois construtos fundamentais enquanto fatores determinantes para a aceitação da tecnologia: a utilidade percebida, que se refere aos benefícios percebidos pelo usuário em relação à melhoria de sua performance, e a facilidade de utilização percebida, o qual fácil é utilizar a tecnologia. Dessa forma, seria possível compreender os motivos pelos quais os indivíduos aceitam ou não uma tecnologia de informação específica.

Segundo Davis [9], se um indivíduo tem a percepção de que haverá melhoria de seu desempenho a partir do uso de determinada tecnologia, ele tenderá a usá-la. Por outro lado, se há uma percepção de que a utilização dessa mesma tecnologia é complexa demais, isso pode se contrapor à percepção de performance e prejudicar a adoção da tecnologia. Esses dois fatores influenciam a intenção de uso que é determinante para o efetivo uso de uma tecnologia.

Quanto a teoria UTAUT (Fig. 3), a mesma considera os construtos: Expectativa de Desempenho (ou Performance) que é definida como o grau em que um indivíduo acredita que o uso da tecnologia o ajudará a alcançar ganhos de desempenho no trabalho; Expectativa de Esforço que está relacionada ao quanto será fácil usar a tecnologia na percepção do indivíduo, ou seja, quanto menos esforço melhor; Influência Social que se refere ao impacto da opinião de terceiros, em relação ao uso da tecnologia em questão, considerando pessoas que são referência para o indivíduo e acreditam que ele ou ela devem usar ou não a nova tecnologia. Esses três fatores constituem-se como influenciadores diretos

para a Intenção Comportamental (ou Intenção de Uso), que caracteriza-se pela disposição para usar a tecnologia e influencia diretamente o Comportamento de Uso. Por sua vez, as Condições Facilitadoras podem ser definidas como o grau em que um indivíduo acredita que existe uma infraestrutura organizacional e técnica para apoiar o uso, também, atuando como influenciador direto no Comportamento de Uso das tecnologias. Os demais fatores, denominados: Gênero, Idade, Experiência (pré-existente) e Voluntariedade do Uso, conforme pode-se constatar na figura abaixo, são moderadores para os construtos que influenciam diretamente, em outras palavras podem interferir ou não no impacto dos construtos Expectativa de Desempenho, Expectativa de Esforço, Influência Social e Condições Facilitadoras na Intenção Comportamental e no Comportamento de Uso (utilização efetiva da tecnologia).

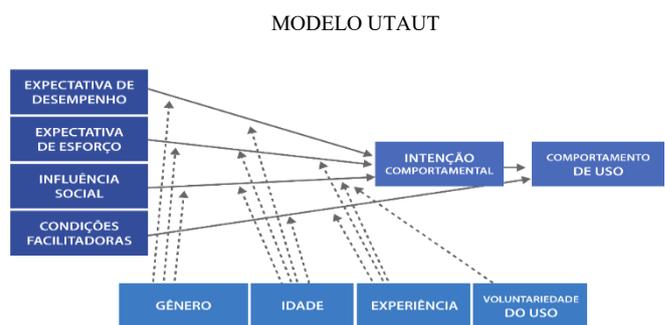


Fig. 3. Adaptado do Modelo UTAUT concebido por Venkatesh [10] .

Em comparação realizada entre os dois modelos, TAM e UTAUT, percebe-se que há similaridade entre os mesmos no que tange sua confiabilidade e ao que se propõe (sistema de informação), contudo, o UTAUT se mostra mais amplamente utilizado em contextos educacionais, além de contemplar elementos compreendidos como relevantes no meio educacional, como a Influência Social. Portanto, esta teoria foi a opção considerada mais apropriada para análise da aceitação das tecnologias, por parte dos docentes, previstas na SIA. Além disso, pôde-se constatar que esse modelo, proposto por Venkatesh [10], traz a característica de ser uma unificação de vários modelos anteriores [11], dando maior abrangência e robustez à análise da aceitação de tecnologias. Nesse sentido, além das pesquisas posteriores conduzidas pelo próprio Venkatesh [6], identificou-se outros estudos que aplicam o UTAUT em âmbito educacional, como: na predição de adoção de *Tablet PC* por estudantes dos Estados Unidos [12]; da utilização de ambientes digitais de aprendizagem na Bélgica [13]; na predição da aceitação do *e-learning* por estudantes e professores na Índia [14]; *mobile learning* na Espanha [15]; aceitação no uso de *whiteboards* por professores em formação na Austrália [16]; na aceitação do uso de computadores na Malásia [17]; no uso de *web sites* por estudantes da Inglaterra, [18]; na predição de adoção de Realidade Virtual (RV) por estudantes em Taiwan [19]; de aceitação da Realidade Aumentada (RA) por docentes na China [20]; aplicativos de aprendizagem móvel por discentes na Jordânia [21], entre outros.

IV. SITUAÇÃO INTERATIVA DE APRENDIZAGEM

A Situação Interativa de Aprendizagem – SIA foi idealizada para ser o fio condutor das atividades educacionais a serem realizadas em um ambiente físico denominado, à época, Laboratório de Tecnologias Educacionais (TEDLAB), idealizado para abrigar tecnologias como Realidade Virtual

(RV), Realidade Aumentada (RA), Simuladores, Projeção 3D, *Games*, Plataformas digitais gamificadas, Prototipação (LabMaker), Robótica e Produções audiovisuais. Esse ambiente de práticas foi concebido com *design* e mobiliário diferenciados, visando criar um espaço acolhedor que potencializasse a criatividade dos alunos e docentes, gerando um ecossistema favorável ao processo de aprendizagem e de estímulo à inovação educacional.

A SIA baseia-se em teorias educacionais, que ganharam maior relevância com a expansão do uso das mídias digitais e conectividade propiciada pela internet, associadas com conceitos do *Design Thinking*. Essa abordagem, apresentada por Brown [22], pode ser definida como uma metodologia para desenvolvimento de soluções inovadoras que correlaciona os conceitos de desenvolvimento de produtos inovadores para o mercado corporativo com o pensamento criativo do *design*. Em síntese, a referida metodologia estimula a criatividade e inovação no processo de desenvolvimento de produtos e serviços, a partir da empatia e do foco nas necessidades e desejos dos usuários, sendo estruturada em etapas (Fig. 4), iniciando pela empatia, que seria se colocar no lugar do outro para entender a necessidade, passando pela análise e definição mais detalhada do problema, depois realiza-se um processo chamado ideação, que seria um momento de levantamento de ideias e proposições que possam solucionar o problema. A partir disso, chega-se à etapa de prototipação das alternativas viáveis, posteriormente, vem a etapa de testes dos protótipos para validação ou descarte das alternativas propostas e, por fim, a implementação.

FLUXO DO DESIGN THINKING



Fig. 4. Adaptado do Modelo *Design Thinking* concebido por Tim Brown [22].

Considerando o perfil profissional demandado pela Indústria 4.0, que requer profissionais com a capacidade de criar soluções inovadoras continuamente, tendo em vista o ambiente de alta volatilidade, já mencionado, a SIA foi idealizada para que o estudante pudesse percorrer uma trilha educacional que se assemelhasse ao que irá viver no cotidiano profissional (Fig. 5).

FLUXO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA SIA



Fig. 5. Autor, 2018.

Esse fluxo de ensino e aprendizagem, concebido para ser totalmente mediado por docentes, inicia-se por uma fase de imersão onde os estudantes serão instigados a entender o contexto e visualizar a situação-problema de forma virtualizada, por meio de tecnologias disponíveis no ambiente de práticas, como RV ou projeção 3D, com o objetivo de despertar a atenção dos alunos para uma determinada ocorrência, sendo, portanto, uma adaptação da etapa de empatia do *design thinking*. Conseqüente, os estudantes

deverão trabalhar em equipes e terão o desafio de propor soluções para a situação observada. Dá-se início à etapa de diagnóstico, na qual os alunos deverão iniciar um processo de reflexão, observação dos detalhes, análise de possibilidades e discussão das possíveis alternativas de solução, devendo utilizar os espaços disponíveis para exercitar o processo criativo. Nessa fase, pretende-se apoiar os alunos por meio da disponibilização de conhecimentos de forma lúdica, usando *games* educacionais e RA, por exemplo, contemplando informações adicionais importantes para definir o ponto de vista. A fase seguinte trata-se da elaboração da solução, que também é feita de forma colaborativa, sendo as etapas anteriores alicerces para elaboração de uma proposta do grupo, correspondendo à fase de ideação do *design thinking*. Após o consenso do grupo, deve-se materializar a alternativa de solução por meio de protótipos, utilizando tecnologias disponíveis no LabMaker, como *scanners*, impressoras 3D, equipamentos de corte e ferramentas industriais, sendo, portanto, a prototipação do *design thinking*, possibilitando também a realização de testes e ajustes até a validação do produto final a ser defendido. A fase final é a divulgação para venda da proposta de solução, chamada de convencimento, que seria a primeira fase da implementação, requerida com frequência no ambiente profissional. Para isso, os alunos podem elaborar um vídeo em estúdio apropriado e contarão com equipamentos de produção audiovisual e apoio técnico de equipe especializada, não apenas sob a ótica audiovisual, mas também orientações de estratégias de abordagem para ter uma comunicação clara, concisa e que atinja aos objetivos, ou seja, a venda da ideia, sendo inspirada no *storytelling* do *design thinking*.

Dessa forma, pretende-se simular desafios e situações do cotidiano profissional, por meio do uso intensivo de tecnologias educacionais em espaço que estimula a criatividade. A intenção é possibilitar que o estudante seja protagonista de seu aprendizado, por meio da construção coletiva do conhecimento, tendo o docente como mediador desse processo, adotando contextualização, aprendizagem significativa e metodologias ativas, com vistas à formação de sujeitos conectados com o perfil profissional demandado pela Indústria 4.0.

V. EXPERIMENTO

Foi realizada uma atividade gamificada, denominada Desafio TEDLAB, que teve como objetivo fazer um experimento de criação das Situações Interativas de Aprendizagem utilizando as tecnologias disponíveis no ambiente de práticas. Essa iniciativa possibilitou que os participantes compreendessem com maior clareza a alternativa educacional proposta, dando-lhes condições para responder, com maior embasamento, a entrevista a ser realizada posteriormente.

O experimento contou com a participação de 50 colaboradores, divididos em 6 equipes multidisciplinares, sendo uma para cada curso técnico, que foram selecionados pela sua relevância para o SENAI, sendo: Logística, Edificações, Redes e TI, Eletrotécnica, Eletromecânica e Mecânica. Cada equipe foi formada por cerca de 8 colaboradores da Empresa, incluindo, 2 docentes de cada um dos cursos técnicos (CT), para os quais as SIA deveriam ser concebidas. Utilizou-se a plataforma Gamifica Senai para enviar missões às equipes que competiam entre si. O Gamifica foi associado a outros recursos digitais disponíveis como leitores de *QR Codes*, *EduPulses* e *Kahoots* e ainda recursos

análogos como fichas, moedas fictícias, cartas de recursos e *frameworks* em papel para a concepção das SIA. O referido desafio foi organizado na forma de evento, realizado ao longo de 12 horas de trabalho, distribuídas em dois dias. Foram utilizadas metodologias ativas no intuito de familiarizar os participantes com a Metodologia SENAI de Educação Profissional, com o Sistema de Avaliação da Educação Profissional (SAEP), com a infraestrutura disponível e o com próprio conceito da SIA.

Ao final dos trabalhos, cada equipe produziu uma proposta de SIA para uma capacidade classificada como sensível no seu curso. As capacidades sensíveis são identificadas a partir de avaliações anuais realizadas com os alunos, de onde se extraem dados consolidados das Unidades Educacionais no SAEP. Pode-se dizer que são capacidades com níveis de domínio dos estudantes abaixo do desejado e, portanto, foram consideradas prioritárias para desenvolvimento das competências pretendidas. O resultado final do desenvolvimento das SIA foi apresentado para uma banca que avaliou cada uma delas, gerando uma pontuação para a equipe que foi somada à pontuação já obtida até então pelos desafios realizados anteriormente. Ainda que apenas uma equipe tenha saído como vencedora da competição, foram produzidas seis SIA que podem ser revisadas e preparadas para o desenvolvimento.

Visando propiciar maior clareza a respeito dessa prática, a título de exemplo, vale apresentar a SIA desenvolvida para o Curso Técnico em Eletromecânica.

VI. SITUAÇÃO INTERATIVA DE APRENDIZAGEM CURSO TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICA

- *Capacidade Sensível*: compreender os processos de fabricação mecânica, os instrumentos de medição, os materiais de construção mecânica, os desenhos mecânicos, os cálculos técnicos e as normas vigentes.
- *Contexto proposto*: uma empresa que atua no ramo de fabricação de calçados tem uma máquina (prensa) que está sofrendo desgastes prematuros em uma de suas peças. A máquina é crucial para o processo e a parada para o conserto prejudica a produtividade. Um colaborador que trabalha nessa máquina relata que esses desgastes são ocasionados por esforços excessivos sobre a peça.
- *Descrição da SIA*: o estudante, através dos óculos de Realidade Virtual (RV), irá imergir no contexto, visualizando a fábrica e o problema em destaque, sendo desafiado a propor uma solução. Além disso, terá a possibilidade de analisar, por meio do *software SolidWorks*, a peça com esforço mecânico em excesso, realizará as medições da peça e fará comparações com a especificação do fabricante, verificando o desenho mecânico. Nesta etapa, também será verificada a composição do material da peça, analisando as propriedades físicas, químicas e mecânicas. Posteriormente, os alunos poderão produzir uma nova peça (virtual), realizando tratamento térmico para adquirir as propriedades necessárias e, também, fabricar um protótipo com impressão 3D simulando a nova peça, que pode ter outro tipo de material para atender as propriedades necessárias (LabMaker). O estudante utilizará os equipamentos de audiovisual para produzir, editar e finalizar uma proposta para “vender” sua ideia, onde constará o passo a passo desde o início com a

imersão, diagnóstico e materialização da solução do problema.

Exemplos de outros cursos podem ser visualizados na pasta: <https://drive.google.com/drive/folders/1K4Wqzau6Qm6rO470y8RQyWRuSeiAOmHs?usp=sharing>

VII. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foi realizada uma pesquisa qualitativa com um número controlado de entrevistados, usando modelo de aceitação de tecnologia UTAUT como forma de prever o nível de adesão dos docentes à SIA, identificando possíveis pontos de atenção e fazendo recomendações para a implantação adequada. Para Triviños [23], um dos principais meios de coleta de dados em pesquisa qualitativa é a entrevista semiestruturada, constituída por perguntas que são apoiadas em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa, tendo o entrevistador o papel de condução da entrevista para o objetivo da pesquisa. Essas questões dariam frutos a novas hipóteses surgidas a partir das respostas dos entrevistados. A entrevista semiestruturada “[...] favorece não só a descrição dos fenômenos sociais, mas também sua explicação e a compreensão de sua totalidade [...]” [23].

Portanto, optou-se pela realização de uma entrevista semiestruturada, visando respostas descritivas, de modo a oferecer melhores condições de entendimento das percepções do grupo. Buscou-se, então, ouvir todos os membros das 6 equipes do Desafio TEDLAB que participaram do experimento de criação da SIA, conforme descrito anteriormente. Os especialistas envolvidos faziam parte do ITED, sendo selecionados de acordo com a sua função técnica (pedagogos, *designers*, *game designers*, roteiristas e desenvolvedores), já os docentes foram selecionados a partir das áreas em que atuavam, ou seja, lecionavam em algum dos 6 cursos selecionados. Para a entrevista, foi desenvolvido um roteiro com questões básicas, criando melhores condições de análise e tratamento das respostas. Segundo Manzini [24], a entrevista semiestruturada requer um bom planejamento, prevendo a linguagem e o roteiro a ser seguido, de modo que os objetivos sejam atingidos.

Para Higgens & Moseley [25], há distintas abordagens por parte dos docentes que possuem crenças educacionais tradicionais e crenças construtivistas, sendo que os primeiros tendem a tratar os estudantes como recipientes passivos de conhecimento, enquanto os que possuem crenças construtivistas atuam com base na construção do conhecimento e tratam seus estudantes como participantes ativos do processo de aprendizagem [26]. Com base nos estudos de Becker [27] e Teo & Zhou [28], docentes que possuem conceitos construtivistas estão mais adeptos ao uso das tecnologias em relação aos que possuem conceitos tradicionais [26]. Em pesquisa realizada por Ravitz, Becker and Wong [29], foi constatado que professores que usam tecnologias digitais mais intensamente também relataram mudanças em suas práticas de ensino compatíveis com o construtivismo [26]. Em função de haver um entendimento comum a respeito do contexto apresentado, acredita-se ser relevante analisar o referido construto *Constructivist teaching belief* – CTB (Crenças educacionais dos docentes), proposto e validado por Teo [26].

No intuito de analisar as percepções dos envolvidos no Desafio TEDLAB, foi elaborado um guia de entrevistas tendo por base o modelo UTAUT adaptado (incluindo CTB). As

questões foram elaboradas buscando considerar os construtos previstos no modelo e, também, verificar se os entrevistados consideraram o evento adequado.

As respostas foram consolidadas em tabela apresentada na Fig. 6, sendo classificadas de acordo com o modelo proposto e sinalizadas por cores para facilitar a visualização, sendo: **Amarelo** (1, 3 e 4) – Adequação do experimento; **Azul** (2, 5 e 10) – Expectativa de desempenho para os docentes (ainda que a 2 vise identificar os ganhos para o aprendizado dos alunos, entende-se que se trata de um objetivo do docente); **Verde** (5, 6 e 9) – Expectativa de esforço; **Rosa** (6, 8, e 9) – Condições facilitadoras; **Laranja** (7) – *Constructivist teaching belief*; **Lilás** (11) – Influência social; **Cinza** (12) – moderadores gênero, idade, experiência e voluntariedade. Como pode-se constatar, algumas respostas impactaram dois construtos, sendo sinalizados por mais de uma cor, itens 5, 6 e 9.

RESUMO DAS ENTREVISTAS

	CT LOGÍSTICA		CT EDIFICAÇÕES		CT ELETROTÉCNICA		CT REDES E TI		CT ELETROMEQUÂNICA		CT MECÂNICA	
	Profes.	Equipe	Profes.	Equipe	Prof.	Equipe	Profes.	Equipe	Profes.	Equipe	Profes.	Equipe
01	FORMATO CONTRIBUIU											
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	COMUNICAÇÃO CLARA											
	↑	↑	↑	↑	▲	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	OPINIÃO DOCENTE											
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
02	APRENDIZADO ALUNOS											
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
03	LIBERDADE DE CRIAÇÃO											
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
04	NECESSIDADE DE ADEQUAÇÕES											
	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
05	RECEPTIVIDADE DOS PROFESSORES											
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	▲	▲	▲	▲	▲
06	DIFICULDADES CONSIDERADAS											
	↑	↑	↓	↓	▲	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
07	CRENÇA EDUCACIONAL INTERFERE											
	↑	↑	↑	↑	↓	↑	↑	↓	↓	↓	↓	↓
08	FACILIDADE DE IMPLANTAÇÃO											
	↑	↑	↓	↓	↓	▲	↑	↓	↓	↓	↓	↓
09	APTIDÃO DOS PROFESSORES											
	↓	↓	↓	↓	↓	▲	↓	↓	↓	↓	▲	▲
10	GANHOS PARA OS PROFESSORES											
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
11	INFLUÊNCIAS EXTERNAS											
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	▲	↑	↑
12	SEXO											
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	IDADE											
	↓	↓	↓	↓	↑	↓	↑	↑	↑	↓	↓	↓
	INICIATIVA											
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	PRÉ-DISPOSIÇÃO A INOVAÇÃO											
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	EXPERIÊNCIAS ANTERIORES											
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	DOMÍNIO PRÉVIO DAS TECNOLOGIAS											
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑

Fig. 6. Autor, 2018.

As respostas foram consolidadas em tabela apresentada na Fig. 6, sendo classificadas de acordo com o modelo proposto e sinalizadas por cores para facilitar a visualização, sendo: **Amarelo** (1, 3 e 4) – Adequação do experimento; **Azul** (2, 5 e 10) – Expectativa de desempenho para os docentes (ainda que a 2 vise identificar os ganhos para o aprendizado dos alunos, entende-se que se trata de um objetivo do docente); **Verde** (5, 6 e 9) – Expectativa de esforço; **Rosa** (6, 8, e 9) – Condições facilitadoras; **Laranja** (7) – *Constructivist teaching belief*; **Lilás** (11) – Influência social; **Cinza** (12) – moderadores gênero, idade, experiência e voluntariedade. Como pode-se constatar, algumas respostas impactaram dois construtos, sendo sinalizados por mais de uma cor, itens 5, 6 e 9.

Os participantes do Desafio TEDLAB foram entrevistados por meio de webconferência (Lync), com conexão a partir da cidade de Madrid - Espanha (pesquisador) para a cidade de Lauro de Freitas - Bahia - Brasil (entrevistados). Todas as entrevistas seguiram o guia, que foi enviado previamente aos entrevistados para possibilitar maior reflexão e não para obter respostas formuladas. Em função disso, foram estabelecidos e priorizados os diálogos entre o pesquisador e os entrevistados, a fim de deixar claro o objetivo de cada item da pesquisa.

Visando assegurar que os entrevistados tivessem o conhecimento necessário para avaliar adequadamente a alternativa educacional proposta, foi essencial escutar os próprios participantes do desafio, visto que, apenas esses haviam vivenciado a experiência de criação da SIA.

As entrevistas foram divididas em 6 grupos de acordo com cada especialidade técnica, seguindo a mesma formação das equipes criadas para o desafio apresentado. Contudo, os docentes de cada equipe, ou seja, de cada curso técnico (CT), foram ouvidos em momento distinto ao do grupo de técnicos. Esse cuidado foi importante para preservar a opinião dos docentes, tendo em vista que o número de técnicos era maior e todos atuavam no ITED.

As entrevistas foram gravadas para análise detalhada posterior à aplicação tendo duração, em média, de 30 minutos cada, totalizando 38 técnicos e 11 docentes entrevistados, uma vez que um docente não pôde ser ouvido por falta de disponibilidade (CT Eletrotécnica).

Na questão 1, buscou-se avaliar a adequabilidade do evento-desafio, verificando se a metodologia foi apropriada, se a comunicação foi clara e se o docente pôde expressar livremente sua opinião, tendo em vista que a maioria da equipe era formada por técnicos do ITED das áreas de tecnologia, educação, comunicação, produção audiovisual e gestão. Constatou-se a adequabilidade do evento em todos os aspectos, contudo foram feitas observações relativas à necessidade de maior tempo para conhecer as tecnologias e desenvolver as SIA.

A questão 2 visava verificar se havia percepção de melhoria da performance para os docentes (Expectativa de desempenho), na perspectiva de ganhos para o aprendizado dos alunos. Houve consenso absoluto que a SIA traria melhoria do aprendizado dos alunos, o que ratifica o pressuposto de que os estudantes serão beneficiados. Algumas observações feitas foram consideradas relevantes, como: a possibilidade de transportá-los à realidade; maior dinamismo e interatividade; desperta a curiosidade e criatividade; e ligação dos alunos com a tecnologia, gerando maior engajamento, até nos mais dispersos.

A questão 3 buscava identificar se havia liberdade de criação, de proposição de ideias e de utilização dos recursos tecnológicos no fluxo das atividades, desde que respeitassem o conceito original da SIA. Foi constatado que houve total liberdade de criação e que o conceito original foi preservado por todas as equipes.

A questão 4 buscava verificar se o trabalho desenvolvido durante o desafio iria requerer uma adequação posterior e o resultado foi quase unânime que a SIA proposta era pertinente, contudo deveria sofrer adequações, fato que já era esperado em função do curto tempo de desenvolvimento.

A questão 5 investigava a visão dos entrevistados em relação à receptividade dos demais docentes (aqueles que não participaram do desafio), tendo sido constatado que a maioria das percepções foi positiva, ou seja, que haverá receptividade, mas houve comentários e posições que demonstram não haver consenso a respeito do tema, podendo interferir na expectativa de esforço.

A questão 6 visava verificar se houve, no momento da concepção, uma análise mais crítica em relação às dificuldades na implantação da SIA, tendo ocorrido uma

divisão nas opiniões. Contudo, foram observados como fatores mais relatados, a necessidade de tempo para desenvolvimento (Expectativa de esforço) e disponibilidade de recursos tecnológicos (Condições facilitadoras).

A questão 7 buscava evidenciar se a aceitação da SIA poderia ser influenciada pelas crenças educacionais (construtivista x tradicional) dos docentes, visando verificar o construto CTB, também não havendo consenso em relação ao tema. Contudo, a minoria que relatou não haver impacto acredita que a SIA será bem recebida até mesmo pelos docentes tradicionais.

A questão 8 visava verificar a facilidade de implantação da SIA (Condições facilitadoras), desconsiderando os esforços necessários ao seu desenvolvimento, nesse ponto também não houve consenso. Em todo caso, houve muitos comentários relativos à necessidade de planejamento, capacitação e de disponibilidade dos docentes para desenvolvimento e implantação.

A questão 9 buscava constatar se existia a percepção de que os professores estariam aptos à condução dos alunos na utilização da SIA (Condições facilitadoras), tendo a maioria entendido que não, uma vez que seria necessário prepará-los, inclusive, em relação à metodologia, podendo impactar a expectativa de esforço.

A questão 10 tinha como propósito verificar se além dos ganhos para os alunos, o que parecia evidente e foi confirmado, se haveria percepção de ganhos também para os docentes (Expectativa de desempenho), havendo um consenso que sim, tendo observações relativas à melhoria do desempenho profissional e aprendizado das tecnologias.

A questão 11 buscou constatar se influências externas (Influência social) poderiam contribuir ou desestimular o uso da SIA, havendo um consenso de que a influência existe e que pode impactar tanto positivamente quanto negativamente. Isso reforça a necessidade de um processo de capacitação e comunicação eficaz, demonstrando claramente os benefícios das tecnologias propostas.

A questão 12 possuía subitens para verificar se as características dos professores como sexo (Gênero), idade, autoiniciativa, predisposição pessoal à inovação (Voluntariedade de uso), experiências anteriores e domínio prévio das tecnologias (Experiência) poderiam interferir no uso da SIA. Em quase todos os aspectos questionados houve um consenso, havendo apenas uma exceção que foi a idade, uma vez que alguns entrevistados consideraram ser um aspecto que poderia ser relevante e outros não.

Nas questões relativas à Autoiniciativa, Predisposição pessoal à inovação, Experiências anteriores e Domínio prévio das tecnologias houve um consenso de que podem influenciar no uso da SIA, por outro lado em relação ao sexo (Gênero) houve consenso de que não há interferência.

VIII. RECOMENDAÇÕES

Diante da análise das entrevistas, pôde-se constatar que houve uma condução adequada da prática da Situação Interativa de Aprendizagem - SIA e que há dados que podem contribuir para uma implantação apropriada da mesma, ainda que seja recomendável uma análise mais robusta e profunda para uma conclusão mais efetiva.

Portanto, seguem recomendações consideradas relevantes para o êxito da referida implantação.

A. *Priorização de SIA com alta relevância educacional*

Foi importante ter um critério de priorização para o desenvolvimento da SIA. O fato de ter levado em consideração as “capacidades sensíveis”, identificadas por meio do SAEP (avaliação reconhecida pelos docentes), trouxe maior clareza em relação ao potencial impacto da SIA na formação dos estudantes. Isso contribuiu para a percepção de valor (Expectativa de desempenho) e para o consequente engajamento dos mesmos. Entende-se que esse foi um fator importante para o expressivo consenso obtido nas questões 2 e 10.

B. *Programa de capacitação da equipe envolvida*

A necessidade de capacitação dos docentes não apenas sob a ótica tecnológica, mas também metodológica, é um fator primordial que foi relatado em vários momentos, principalmente nas questões 5, 8 e 9, justificando a elaboração de programa de formação avançada de docentes em metodologias e tecnologias inovadoras. Percebe-se que trata de um fator relevante para redução de eventuais resistências provenientes da percepção de que a SIA irá gerar trabalho adicional (Expectativa de esforço), uma vez que, preparados, os docentes perceberão a viabilidade da utilização da SIA.

C. *Plano de comunicação enfatizando benefícios*

Esse elemento também foi relatado como relevante, principalmente nos itens 5 e 11, porque pode facilitar a receptividade dos docentes e neutralizar comentários negativos (Influência social). Observa-se que tais influências foram consideradas muito relevantes, portanto, sugere-se que seja planejado um Programa de Estímulos e Recompensa às boas práticas de adoção da SIA, contribuindo para uma disseminação mais ampla e positiva.

D. *Planejamento de ações sistêmicas, Infraestrutura, Acompanhamento técnico-pedagógico e Manutenção*

Esses fatores foram considerados importantes nos itens 8 e 9 e refletem a necessidade de um ambiente adequado para a implantação da SIA (Condições facilitadoras). O planejamento deve considerar todos os fatores que interferem na implantação, entre os quais a necessidade de tempo dos docentes para o desenvolvimento e acompanhamento da SIA, além do envolvimento sistêmico de outras áreas que possam ser impactadas pela sua implementação, por exemplo: Coordenação Pedagógica, Tecnologia da Informação, Secretaria Escolar, entre outras. A infraestrutura é outro fator essencial, afinal, precisa estar funcionando adequadamente e de forma contínua, requerendo que a manutenção preventiva tenha que ser efetiva e constante. Não menos importante é o acompanhamento pedagógico para os docentes, pois trata-se de uma nova metodologia que irá requerer ajustes e adaptações no decorrer da sua utilização.

Outro aspecto que merece menção é a base educacional dos docentes (crenças educacionais - CTB), ainda que haja uma percepção majoritária de que os docentes com uma prática educacional construtivista tenham uma maior aceitação à SIA, isso não foi um consenso. Fato que aponta para a necessidade de uma investigação mais profunda e talvez um esclarecimento maior em relação ao conceito das crenças educacionais, afinal, pelas características da SIA, supõe-se que os docentes com perfil construtivista estariam mais receptivos às tecnologias propostas.

IX. CONCLUSÃO

O perfil profissional, para atuação na indústria 4.0, requer uma nova forma de realizar a educação profissional. O uso de tecnologias educacionais contemporâneas desponta como um forte aliado e, se usado de forma adequada, pode trazer melhores resultados educacionais. Nesse sentido, foi concebida uma alternativa educacional, denominada Situação Interativa de Aprendizagem - SIA, que se baseia em metodologias inovadoras, como *design thinking*, e no uso intensivo de tecnologias educacionais. Os estudantes, que detêm apropriação dessas tecnologias, demonstram alta receptividade, contudo, há dúvida em relação à aceitação por parte dos docentes.

A pesquisa realizada por meio de entrevistas com docentes e técnicos do SENAI, Instituição de Educação Profissional, usando o modelo de aceitação de tecnologia (UTAUT), incluindo o construto *Constructivist teaching belief* (CTB), revelou haver uma percepção positiva em relação aos ganhos de desempenho para os docentes (Expectativa de desempenho), sendo esse um fator validado como de forte impacto, como também as influências sociais em relação à intenção de uso (Influência social). Esses dados são importantes, pois confirmam a relevância da adoção das tecnologias propostas como forma de melhorar os resultados educacionais e, também, evidenciam a importância de uma comunicação clara, visando mitigar influências negativas ao projeto.

Contudo, outros fatores apresentaram resultados com percepções variadas, como: receptividade dos professores e aptidão dos professores (Expectativa de esforço), crenças educacionais (CTB), facilidade de implantação (Condições facilitadoras) e a influência do moderador idade. Nesses casos, não é possível chegar a uma conclusão efetiva, fato que justifica maior aprofundamento no tema, sendo recomendada uma pesquisa mais ampla e com maior número de elementos que possibilitem uma análise mais adequada.

A partir da análise dos dados, foram identificados pontos de atenção e apresentadas recomendações relativas à implantação, sendo considerado importante: Priorização do desenvolvimento de SIA com alta relevância educacional; Programa de capacitação da equipe envolvida; Plano de comunicação enfatizando benefícios; Planejamento de ações sistêmicas, Infraestrutura adequada, Acompanhamento técnico-pedagógico e Manutenção preventiva.

REFERÊNCIAS

- [1] R. Gerver. *Change: Learn to love it, learn to lead it*. London: Portfolio Penguin, 2013.
- [2] Manpowergroup. *Top 21 trends for 2021 - full report*. Disponível:<https://drive.google.com/file/d/1I9gMhQZCVmGsAjEt4VykzeqJTR5-ealO/view?usp=sharing>. 2021.
- [3] African Development Bank (AfDB), Asian development bank, european bank for reconstruction and development, inter-american development bank. *The future of work: regional perspectives*. Washington. 2018.
- [4] E. Freire. D, M, Delgado. S, S, S, Batista. *As competências soft nas políticas internacionais para a educação profissional e tecnológica pós-pandemia*. Rev. Bras. Educ. Comp., Campinas, SP, vol.3, 2021, pp.1-25.

- [5] R. A. Chagas. *Proposta de um modelo baseado em blended learning para trilhas de aprendizagem por competências*. 2021. pp. 1-181.
- [6] V. Venkatesh, J. Y. L. Thong, X. Xu. *Unified theory of acceptance and use of technology: a synthesis and the road ahead*. Journal of the Association for Information Systems. VOL. 17, No. 5, Article 1. Disponível: <https://aisel.aisnet.org/jais/vol17/iss5/1>. 2016.
- [7] Instituto Inspirare. *Relatório nossa escola em (re)construção*. Disponível:<https://drive.google.com/drive/folders/1rl58hlKnoGLJzZ5M2lXhEBjMbzMij9xJ?usp=sharing>. 2016.
- [8] ISCED. *Operational manual: guidelines for classifying national education programmes and related qualifications*. OECD Publishing, Paris. Disponível: <http://www.oecd.org/education/isced-2011-operational-manual-9789264228368-en.htm>. 2011.
- [9] F. Davis. *Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology*. MIS Quarterly, Minneapolis, USA, vol.13, no. 3, 1989, pp. 319-338.
- [10] V. Venkatesh, M. G. Morris, G. B. Davis. F. D. Davis. *User acceptance of information technology: toward a unified view*. MIS Quarterly, vol.27, no.3, 2003, pp.425-478.
- [11] C. Figueiredo. *Comunicação de tecnologia a públicos não especializados: análise da aceitação do portal das finanças*. Coimbra. 2014. pp. 1-66.
- [12] O. El-Gayar, M. Moran. *Evaluating students' acceptance and use of tablet PCs in collegiate classrooms*. Proceedings of the 13th Americas Conference on Information Systems, 2007, pp. 1-10.
- [13] B. Pynoo, P. Devolder, J. Tondeur, J. van Braak. *Predicting secondary school teachers' acceptance and use of a digital learning environment: A cross-sectional study*. Computers in Human Behavior, 27(1), 2011, pp.568-575.
- [14] F. Umrani-Khan, S. Iyer. *ELAM: a model for acceptance and use of e-learning by teachers and students*. Proceedings of the International Conference on e-Learning, 2009, pp. 475-485.
- [15] L. Briz, L., J.A. Juanes-Méndez, F. J. García-Peñalvo. *Recurso disponible de una encuesta basada en el modelo UTAUT para la aceptación de tecnologías móviles entre estudiantes y profesores*. Grupo de Investigación GRIAL. Salamanca, Spain: Univ. de Salamanca, 2016. Disponível: <http://repositorio.grial.eu/handle/grial/600>.
- [16] K. T. Won, T. Timóteo, S. Russo. *Interactive whiteboard acceptance: Applicability of the UTAUT model to student teachers*. Asia Pacific Edu Res, 22(1), 2013, pp: 1-10. Disponível: <http://dx.doi.org/10.1007/s40299-012-0001-9>.
- [17] L. W.Ling, A.G. Downe, W. F. W. Ahmad, T.T,Lai *Determinants of computer usage among educators: a comparison between the UTAUT and TAM models*. National Postgraduate Conference (NPC), Kuala Lumpur, Malaysia, 2011,pp. 1-6.
- [18] Schaik, P.V. *Unified Theory of Acceptance and Use for Web Sites Used by Students in Higher Education*. In:

Teo, T. (eds) *Technology Acceptance in Education*. SensePublishers., 2011, pp. 9-41.

- [19] C. Shen, J. Ho, P. T. M. Ly, T. Kuo. Behavioural intentions of using virtual reality in learning: perspectives of acceptance of information technology and learning style, 2019, pp. 1-12.
- [20] F. Ning, Y. Yang, Z. Tingting, T. Bayarmaa, N. Ma. Influence of pre-service and in-service teachers' gender and experience on the acceptance of ar technology, 2019, pp. 1-10.
- [21] M. A. Almaiah, M. M. Alamri. Applying the UTAUT model to explain the students' acceptance of mobile learning system in higher education, 2019, pp. 1-14.
- [22] T. Brown. *Change by design: How design thinking transforms organisations and inspires innovation*. New York: HarperCollins. 2009. pp. 1–272.
- [23] A. N. S. Triviños. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas. 1987. pp. 1–176.
- [24] E. J. Manzini. *Revista Percurso - NEMO*. Maringá, vol. 4, no. 2 , 2012, pp. 149- 171.
- [25] S. Higgins, D. Moseley. Teachers' thinking about information and communications technology and learning: beliefs and outcomes. *teacher development*, 5(2), 2001, pp. 191–210.
- [26] T. Teo, F. Huang, C. K. W. Hoi. Explicating the influences that explain intention to use technology among English teachers in China. *Interactive Learning Environments*, vol. 26, 2017, pp. 460-475.
- [27] H. J. Becker. How are teachers using computers in instruction? Meeting of the American Educational Research Association. University of California, Irvine. Disponível:https://msu.edu/course/cep/807/zOld807.1998Gentry/snapshot.afs/*cep240studyrefs/beckeraera2001howtchrsusing.pdf. 2001.
- [28] T. Teo, M. Zhou. The influence of teachers' conceptions of teaching and learning on their technology acceptance. *Interactive Learning Environments*, 2016, pp. 1–15.
- [29] J. Ravitz, H. Becker, Y. Wong. Constructivist compatible beliefs and practices among U.S. teachers. Report #4. *Teaching Learning and Computing: 1998 National Survey*. Irvine,CA. Disponível: https://pdfs.semanticscholar.org/cd71/949ea6268fc7fe9b296d9971760d462b0553.pdf_2000.