



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS - CCSA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A INOVAÇÃO - PROFNIT

DOMINGOS MENDES GAMA FILHO

ANÁLISE DO IMPACTO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO

RECIFE 2022.

DOMINGOS MENDES GAMA FILHO

ANÁLISE DO IMPACTO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação do Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia – ponto focal Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Propriedade Intelectual.

Área de concentração: Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia.

Orientador: Prof. André Marques Cavalcanti, Dsc.

RECIFE, 2022.

Catálogo na Fonte
Bibliotecária Ângela de Fátima Correia Simões, CRB4-773

G184a Gama Filho, Domingos Mendes
Análise do impacto da tecnologia na educação / Domingos Mendes Gama Filho. – 2022.
69 folhas: il. 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. André Marques Cavalcanti.
Dissertação (Mestrado em Propriedade Intelectual) – Universidade Federal de Pernambuco, CCSA, 2022.
Inclui referências e anexo.

1. Educação. 2. Tecnologias na educação. 3. Usabilidade. I. Cavalcanti, André Marques (Orientador). II. Título.

608 CDD (22. ed.) UFPE (CSA 2023 – 004)

DOMINGOS MENDES GAMA FILHO

ANÁLISE DO IMPACTO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação do Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Propriedade Intelectual

Aprovado em: _27/12/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. André Marques Cavalcanti (Orientador), Dsc.
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a Leidimar Cândida dos Santos (Examinadora Interna), Dsc.
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Renato Wagner da Silva Barros (Examinador Externo), Dsc.
Instituto Federal de Pernambuco

Prof. Ana Claudia Rocha Cavalcanti (Examinadora Externa), Dsc.
Universidade Federal de Pernambuco

Ao Grande Criador

Deus

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Domingos Gama, *in memoriam*, e Teresinha Gama pelos ensinamentos.

Ao grande amor Ana Paula Gama e filhos Hannah, Domingos Neto, Felipe e Ernest.

Ao Mestre André Marques pelo olhar do conhecimento e capacidade colaborativa.

À estimada Auristela Silva pelo exemplo na construção de um mundo melhor.

Aos irmãos do IFPE Renato Barros, Antônio Marcos Soares, Jairson Santos pela capacidade legítima do olhar coletivo e respeito ao próximo.

Aos professores do Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação que motivaram para o momento da conquista, de modo especial o Prof. João Bosco.

Aos amigos do Mestrado conquistados que me fizeram acreditar que há esperança num país mais justo, digno e honesto.

RESUMO

A tecnologia tem por finalidade integrar elementos materiais, como máquinas e equipamentos, bem como, não materiais como pessoas em suas relações interpessoais com vistas a impulsionar o desenvolvimento socioeconômico e cultural favorecendo melhoria da qualidade de vida. Observa-se a sua presença em todos os ambientes do nosso cotidiano. Em particular, no ambiente da educação como ferramenta utilizada no processo de ensino-aprendizagem ou no ato de aquisição do conhecimento. As tecnologias que propiciam os processos de ensino e aprendizagem permitem a interação dos recursos de Tecnologia de Informação e Comunicação, tanto de forma *on-line* como *off-line*. Nesse cenário, esse trabalho busca identificar quais são os impactos decorrentes da escolha das diversas opções da utilização dessas tecnologias no ambiente da educação. Como alunos e professores se percebem utilizando essas tecnologias em confronto com a sala de aula tradicional, inclusive quando do uso de simuladores de práticas de laboratórios ou o uso de ambientes virtuais para ilustrar diversas formas de observar um determinado fenômeno. Neste contexto, busca-se compreender como essas tecnologias, quando disponibilizadas para uso em sala de aula ou fora do ambiente da escola, estão sendo percebidas por alunos e professores quanto as dimensões aplicabilidade, usabilidade, impacto e expectativa confrontando-se com a sala de aula convencional. Para tanto, realiza-se uma pesquisa do tipo qualitativa/quantitativa de natureza exploratória. Quanto a coleta de dados é realizada a partir de um *survey* tomando-se uma amostra de ocasião de 40 alunos e 40 professores de uma instituição de ensino técnico na busca de identificar as principais dificuldades quanto ao uso da TECEDU do ponto de vista dos alunos e professores quanto as dimensões aplicabilidade, usabilidade e disponibilidade. Tornando possível mitigar as possíveis causas das dificuldades identificadas a partir desse estudo de caso, observadas na captura das percepções de alunos e professores decorrentes da inserção das tecnologias e o seu uso intensivo como tendo seu carácter irreversível em todos os ambientes da sociedade.

Palavras-chave: Educação; Tecnologias na Educação; Usabilidade; Aplicabilidade; Impacto Tecnológico; Expectativa.

ABSTRACT

The technological purpose is to integrate material elements, such as machines and equipment, as well as non-material elements such as people in their interpersonal relationships, with a view to boosting socioeconomic and cultural development, favoring a better quality of life. Its presence is observed in all environments of our daily lives. In the education environment as a tool used in the teaching-learning process or in the act of acquiring knowledge. The technologies that facilitate the teaching and learning processes allow the interaction of Information and Communication Technology resources, both online and offline. In this scenario, this work seeks to identify the impacts arising from the choice of different options for using these technologies in the education environment. How students and teachers perceive themselves using these technologies in comparison with the traditional classroom, including when using simulators of laboratory practices or the use of virtual environments to illustrate different ways of observing a certain phenomenon. In this context, we seek to understand how these technologies, when made available for use in the classroom or outside the school environment, are being perceived by students and teachers in terms of applicability, usability, impact and expectation dimensions when confronted with the classroom. conventional class. To this end, qualitative/quantitative research of an exploratory nature is carried out. As for data collection, it is carried out from a survey taking a random sample of 40 students and 40 teachers from a technical education institution in an attempt to identify the main difficulties regarding the use of TECEDU from the students' point of view and teachers regarding applicability, usability and availability dimensions. Making it possible to mitigate the possible causes of the difficulties identified from this case study, observed in capturing the perspectives of students and teachers arising from the insertion of technologies and their intensive use as having their irreversible character in all environments of society.

Keywords: Education; Innovation; Technologies in education; Digital skills; Innovative ecosystems.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Exemplo de uso da aplicação com realidade aumentada	29
FIGURA 2 - Aprendendo a contar dezenas no modo tradicional	32
FIGURA 3 - Aprendendo a contar dezenas por games	32
FIGURA 4 - Kits Lego Mindstorms	35
FIGURA 5 – Pirâmide de Aprendizado de Glasser	42

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Barreiras ao uso das tecnologias na escola	37
GRÁFICO 2 - Dispositivos utilizados pelos professores em atividades educacionais na escola.....	38
GRÁFICO 3 - Ferramentas utilizadas pelos professores em atividades educacionais remotas ou híbridas.....	39
GRÁFICO 4 - Patentes da base de dados <i>Patent Inspiration</i> por ano (2013-2022)	40

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Percepção dos professores e alunos	47
TABELA 2 - Sumário das estatísticas das percepções obtidas dos alunos	49
TABELA 3 - Sumário das estatísticas das percepções obtidas dos professores	51
TABELA 4 - Consistência interna do questionário segundo valor de alfa de Conbrach.	53
TABELA 5 - Sumário das estatísticas coletadas	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BBC	British Broadcasting Corporation
CETIC.BR	Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação
MOOC	Massive Open Online Courses
MOODLE	Ambiente Modular de Aprendizagem Dinâmico, Orientada para Objetos
PROINFO	Programa Nacional de Informática na Educação
RNP	Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
RP	Robótica Pedagógica
THE	Times of Higher Education
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
TECEDU	Tecnologia na Educação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Justificativa	15
1.2	Objetivos	17
1.2.1	Objetivo geral.....	17
1.2.2	Objetivos específicos.....	17
1.3	Estrutura da dissertação	18
2	REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1	Tecnologia e educação através do tempo	20
2.2	Ferramentas utilizadas na tecnologia da educação	22
2.2.1	Plataformas de aprendizagem.....	23
2.2.2	Ambientes virtuais de aprendizagem.....	27
2.2.3	Realidade aumentada.....	28
2.2.4	E-readers.....	30
2.2.5	Ipads e tablets.....	30
2.2.6	Gaming.....	31
2.2.7	Poadcasts.....	33
2.2.8	Robótica na educação.....	34
2.3	Algumas limitações para a aplicação da tecnologia na educação	37
2.4	Patentes tecnológicas e inovação	39
2.5	Breves considerações sobre os processos de ensino e de aprendizagem	40
2.6	Considerações do autor	45
3	METODOLOGIA	46
3.1	Aspectos gerais da pesquisa	46
3.2	Método aplicado	46
3.2.1	Medidas de Conformidade Alfa de Cronbach.....	47
3.3	Aplicação do método	49
4	ANÁLISE DOS RESULTADOS	55
5	CONCLUSÕES	57
5.1	Limitações	57
5.2	Considerações finais	58
	REFERÊNCIAS	60
	ANEXO A – PERGUNTAS ENVIADAS AOS ALUNOS	64

1 INTRODUÇÃO

A humanidade sempre buscou entender o ambiente onde vive, o seu mundo. Na medida das suas necessidades, o processo da compreensão e interação com este ambiente foi se tornando mais complexo. As inúmeras e sofisticadas tecnologias foram sendo desenvolvidas para permitirem uma comunicação mais rápida e em toda parte entre si. As informações rápidas passaram a ser valoradas por adicionarem velocidade na geração de novos conhecimentos, produtos e negócios, além de ampliarem os ambientes das relações sociais.

Para atender as demandas das novas necessidades de tecnologias e soluções para os problemas decorrentes dos níveis de desenvolvimento alcançados tem conduzido a necessidade do desenvolvimento de novas tecnologias para ampliar o alcance da disseminação do conhecimento. Neste sentido, surgem as tecnologias apoiadas em plataformas digitais como facilitadoras de processo de ensino/aprendizagem com vista a massificar o processo de formação de novos profissionais para atenderem as novas demandas de formação de profissionais, profissões e para aquelas tradicionais que se encontram em transformação devido a inclusão de novas tecnologias nas práticas profissionais.

1.1 Justificativa

Considerando que a tecnologia acompanha o desenvolvimento da humanidade desde os seus primórdios, estando presente nas primeiras formas de comunicação. Nos dias atuais, através das tecnologias digitais impacta a sociedade na forma como as pessoas se relacionam, como por exemplo, fazer compras, adquirir e passar conhecimento e escolher nossos passatempos. O conceito de tecnologia é amplo e não há uma única abordagem ou perspectiva. Para Bazzo (2014, p. 138), qualquer definição de tecnologia, antes de mais nada, deveria considerar que a tecnologia tem relação com a ciência, com a técnica e com a sociedade; a tecnologia integra elementos materiais – ferramentas, máquinas, equipamentos – e não materiais – saber fazer, conhecimentos, informações, organização, comunicação e relações interpessoais; a tecnologia tem relações com fatores econômicos, políticos e culturais; a evolução da tecnologia é inseparável das estruturas sociais e econômicas de uma determinada sociedade. A tecnologia não se limita a apenas um equipamento sofisticado do nosso tempo, ela abarca essa concepção, mas, não se limita apenas a isso. Esse equívoco é gerado por associar a tecnologia a um resultado ou a produtos industriais de natureza material, que se manifesta a partir dos objetos/artefatos tecnológicos usados no cotidiano, como por exemplo: telefones,

computadores, máquinas e automóveis. Em todos esses exemplos, são encontrados uma imagem simplista e convencional da tecnologia (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003).

Ainda segundo Vieira Pinto (2005, p.217), a técnica pode ser positiva se auxiliar o homem nas descobertas de recursos de transformação da natureza que possibilitem uma convivência social mais fraterna e poderá ser negativa se for aplicada para a exploração de seres humanos. No entanto, ele acrescenta, “tal resultado não deve ser imputado ao puro emprego material da técnica, mas aos intuítos desumanos maliciosos a quem pode servir, quando manejada por uma consciência antissocial com propósitos de dominação”. Assim como discutido em Feenberg (2009), a técnica estará sempre dependente dos interesses da humanidade. Neste sentido, o uso da tecnologia da educação precisa estar associado a uma visão crítica de como estas ferramentas e os conteúdos produzidos com elas podem impactar como metodologia de ensino-aprendizagem, dado que há um mundo de possibilidades no contexto das tecnologias digitais.

Já na visão filosófica de Feenberg (2003) há quatro pensamentos fundamentais que definem a tecnologia: o instrumentalismo, o determinismo, o substantivismo e a teoria crítica tecnológica. A teoria instrumental sustenta o sentido mais comum a ser aceito pela maioria das pessoas, para o qual as tecnologias são compreendidas como neutras, ou seja, não há nenhum conteúdo valorativo nelas. Deste modo, não há tentativas de questioná-la, desde que ela se demonstre eficiente e funcione. Essas ideias neutras da tecnologia estão presentes nas situações mais simples, como por exemplo, quando se supõe que o uso de um computador, que foi eficiente para melhorar a qualidade dos processos de ensino-aprendizagem numa escola, terá a mesma eficiência se utilizado da mesma forma, seguindo os mesmos critérios e regras - modelos pedagógicos de utilização desse artefato – numa outra escola.

A vertente substantiva está associada aos discursos mais pessimistas e essencialistas nos quais se compreende que existem valores intrínsecos e imutáveis na tecnologia. Seu sentido é interpretado como demasiado apocalíptico, pois considera que a técnica tende a destruir e alterar tudo o que toca, sem que haja possibilidade de controle algum sobre ela. Em certa medida, ela pode ser confundida com a vertente do determinismo tecnológico, porém esta última possui um cunho mais ufanista e otimista (FEENBERG, 2012).

O pensamento determinista entende a tecnologia como fator determinante para o desenvolvimento, sendo “autogeradora e o único fundamento da sociedade moderna” (FEENBERG, 2009, pp. 109). Este pensamento envolve as noções de neutralidade e autonomia. Os impactos tecnológicos não podem ser controlados pela sociedade, pois a técnica domina e

determina o nosso modo de vida. Assim sendo, somos situados numa posição de passividade frente ao desenvolvimento científico e tecnológico, apenas como usuários de seus produtos.

Para o conceito determinista, as instituições sociais como, por exemplo, as universidades e os institutos federais de ciência e tecnologia, precisam se adequar às exigências da base tecnológica a fim de garantir o progresso. “Os deterministas acreditam que a tecnologia não é controlada humanamente, mas que, pelo contrário, controla e molda a sociedade às exigências de eficiência e progresso” (FEENBERG, 2009, p. 46).

Já a teoria crítica tecnológica compreende que é possível transformar a sociedade em um lugar melhor para se viver. Ela não faz vistas cegas às consequências negativas do desenvolvimento tecnológico, mas acredita ser possível ver na tecnologia uma promessa para aumentar a liberdade (FEENBERG, 2010). Assim, a utilização de ferramentas tecnológicas no contexto da educação deve ser vista sob a ótica de uma metodologia de ensino contemporânea TecEdu (Tecnologia na Educação), possibilitando a interação digital a partir do uso racional, tanto de forma *on-line* como *off-line*, sendo uma possibilidade para o desenvolvimento de outros caminhos alternativos no ensino-aprendizagem.

Sob a perspectiva da necessidade de entender como decorre o processo de ensino/aprendizagem com a inserção ou não TecEdu de acordo com as percepções de alunos e professores quanto a adoção da sala de aula suportada por TecEdu a sala de aula tradicional. Desta forma, busca-se responder se as aulas utilizando TecEdu atendem melhor as expectativas quanto ao processo de ensino/aprendizagem dos alunos/professores ou as aulas presenciais atendem melhor as expectativas dos alunos/professores.

1.2 Objetivos da Pesquisa

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar o impacto da inclusão de tecnologias digitais na educação no processo de ensino-aprendizagem em comparação com a sala de aula tradicional.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Definir as dimensões a serem avaliadas que produzem impactos quanto ao uso da TecEdu ou sala de aula tradicional;

- b) Elaborar um projeto de experimento 2² com o objetivo de analisar as percepções dos alunos e professores quanto o uso no processo de ensino/aprendizagem da TecEdu em comparação com o uso do modo tradicional. Realizando a pesquisa quanto a aplicabilidade, usabilidade, impacto nos resultados e no processo de ensino/aprendizagem de uma modalidade versus a outra;
- c) Avaliar como os professores percebem o uso de ferramentas tecnológicas como suporte ao processo ensino/aprendizagem quando do seu uso em sala de aula e fora da sala de aula;
- d) Avaliar como os alunos percebem o uso de ferramentas tecnológicas como suporte ao processo ensino/aprendizagem quando do seu uso em sala de aula e fora da sala de aula;
- e) Avaliar como alunos e professores percebem o uso da TecEdu dentro e fora da sala de aula no processo de ensino/aprendizagem em comparação com o uso da sala de aula tradicional;
- f) Realizar uma análise da percepção dos alunos e professores quanto ao uso da sala de aula usando o TecEdu ou sala de aula Tradicional.

1.3 Estrutura da dissertação

Esta dissertação está estruturada em quatro capítulos conforme apresentados, a seguir:

O capítulo 1 apresenta o contexto atual da inserção da aplicação das tecnologias digitais em todos os ambientes que compõem a sociedade atual. Colocando em questão que a sua aplicação massiva que poderá provocar algumas discordâncias quanto aos benefícios trazidos em decorrência do seu uso. Buscando-se então analisar o impacto do uso das tecnologias digitais no ambiente da sala de aula como ferramenta de apoio ao processo de ensino/aprendizagem em comparação a sala de aula tradicional. Onde se propõe como objetivo avaliar as percepções de alunos e professores quanto o impacto da inclusão de tecnologias digitais na educação no processo de ensino-aprendizagem em comparação com a sala de aula tradicional.

O capítulo 2 Referencial teórico aborda a evolução das tecnologias aplicadas no processo de ensino/aprendizagem destacando as possíveis formas dos seus usos. Apresenta também algumas considerações sobre o processo de ensino/aprendizagem.

O capítulo 3 apresenta metodologia utilizada na pesquisa como de natureza exploratória apoiada em um estudo de caso em decorrência da necessidade de captação de informações extraídas em ambientes reais, onde ocorrem os eventos a serem analisados. Cujas a coleta de dados decorre de uso de amostra de conveniência do tipo *survey* entre 40 alunos e 40 professores

do Instituto Federal de Pernambuco – Campus Recife. Para análise dos dados utiliza-se de um projeto de experimento do tipo 2² onde captura-se as percepções de alunos e professores quanto a assertividade do uso em sala de aula do processo ensino/aprendizagem da modalidade TecEdu ou Tradicional.

No capítulo 4 encontram-se as discussões sobre os resultados obtidos e considerações sobre os apanhados da pesquisa como norteadores da aplicação de uma modalidade ou de outra lavando-se em consideração o estado atual da aplicação da TecEdu no Instituto Federal de Pernambuco , campus Recife.

No capítulo 5 apresentam-se considerações sobre o uso de uma modalidade ou de outra respeitando-se a velocidade da inserção da TecEdu e capacidade de absorção por parte de alunos e professores, buscando-se assim, formas de tornar mais receptiva a inclusão da TecEdu a partir do reconhecimento das limitações de uso, detectadas, tanto por parte dos professores como dos alunos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Tecnologia e educação através do tempo

O papel da tecnologia e principalmente tecnologia da informação no desenvolvimento da sociedade é acelerar os processos de obter, disseminar e usar novos conhecimentos pela sociedade. Tem sido visto, na história do desenvolvimento das civilizações, várias revoluções tecnológicas que trouxeram mudanças e levaram às transformações nas relações sociais, modos de trabalho e de aprendizagem e na aquisição de conhecimento (RAKHMONOVICH, 2021).

Nos últimos anos, formulou-se o conceito de sociedade da informação, também era do conhecimento, definida como o processo de uso de computadores e de tecnologias da informação que dão às pessoas acesso a informações confiáveis, alivia as pessoas de trabalho rotineiro e ainda fornece um alto nível de automação da produção (RAKHMONOVICH, 2021).

Segundo Tavares (2014, p.5), apesar da era da informação ter contribuído para a aceleração e aprofundamento das relações entre pessoas, até em nível global, “esse não é um fenômeno novo na sociedade, uma vez que o telégrafo, por exemplo, já tinha capacidade de mudar consideravelmente a vida das pessoas.”

Mas, a tecnologia moderna não trouxe mudanças apenas no relacionamento entre pessoas. A economia dos países também mudou, principalmente após o fenômeno da globalização, trazendo maior estímulo para o desenvolvimento que, por sua vez, impactou no sistema educacional já que o seu principal produto são pessoas capacitadas e preparadas para atender às demandas econômicas de produção e de comercialização (SATO, 2012).

De modo que, assim como toda a sociedade, primeiro as universidades, depois outras instituições educacionais e escolas tiveram que se adaptar às mudanças trazidas pela nova era, “cada vez mais informativa, informatizada e global” (SATO, 2012, p.16).

Pode-se dizer que a história da tecnologia na educação iniciou quando as primeiras civilizações sistematizaram seu conhecimento inventando hieróglifos e a pictografia para registrar e transmitir informações (BUDHWAR, 2017).

Tecnologias rudimentares foram utilizadas para ensinar crianças como, por exemplo, os *Horn Books*, cujo uso remonta à 1650, mas que provavelmente era utilizado bem antes dessa data. O *Horn Book* era um pedaço de madeira com letras impressas utilizado para alfabetizar crianças, ensinando-as a ler e a escrever textos religiosos (SENA et al, 2021).

Séculos depois vieram as primeiras universidades, fundadas no século 13 em Paris e Bologna, Itália, e que, segundo Altbach et al (2001), já eram instituições internacionais que se

expandiram para outros países da Europa, treinando estudantes de muitos países, e que tinham um idioma em comum, o Latim.

Apesar da base de conhecimentos também ser internacional, ajudando a traduzir livros do árabe e do grego para levar conhecimento científico para outras partes do mundo, a autoridade internacional da Igreja Católica Romana era quem fornecia supervisão dos diplomas.

Segundo Sena et al (2020, p.12), durante vários séculos, o ensino consistia basicamente de alunos que se sentavam nas fileiras de cadeiras para ouvir e transcrever o que o professor falava ou escrevia no quadro negro. Era preciso decorar as informações passadas, sem discussão e questionamento, e depois responder a perguntas sobre o que foi ensinado nas provas. Merecia uma nota alta quem fosse capaz de ter decorado as informações e reproduzi-las nas provas.

E, segundo Del Campo, Negro, Núñez (2012, p.2), nesse cenário, a presença do professor em sala de aula era imprescindível pois era ele o comandante do aprendizado, não havendo, portanto, outra maneira de se obter conhecimento.

Ao longo das décadas, dispositivos visuais foram introduzidos como as transparências e retroprojektor, flipcharts, quando o número de alunos era pequeno, e aparelho de televisão e videocassete, e a lousa interativa. O quadro 1 a seguir mostra os principais recursos utilizados desde o Brasil Colonial à 2018 em salas de aula (TESSARI; FERNANDES; CAMPO, 2021).

Quadro 1 – Evolução dos recursos utilizados em salas de aula no Brasil

Período	Recursos utilizados
Brasil colonial	Teatros, festas, disputas, debate, música, dança e ofícios manuais
Brasil imperial	Livros, jornais, periódicos, quadro, giz, cadernos
República	Peças anatômicas, aparelhos de química e física, mapas, livros, cadernos, quadro negro
Anos 1950-60	Sistema de rádio e cinema educativos, projeções fixas e animadas, vitrolas, livros, quadro negro, cadernos, cartilhas
Anos 1970-80	Cartilhas, e livros, cadernos, quadro negro e giz, mimeógrafos
Anos 90-2000	Cartilhas, livros, cadernos, quadro, retroprojetores, mimeógrafos, vídeos, computadores, impressoras, TV e DVD
Anos 2010-18	Livros, cadernos, quadro, vídeos, internet, computadores, notebooks, tablete, impressoras, aparelhos multimídias, data show, lousa digital.

Fonte: Tessari et al (2021)

Ainda segundo Tessari et al (2021), os dois recursos mais usados nas décadas de 1970 e 1980 foram o quadro negro (100%) e o livro didático (60%), seguidos por atividade extra (instruções xerocadas), retroprojektor e projetor de slides (20%) e material mimeografado (10%).

A revolução veio com o computador. Este recurso, juntamente com o programa *PowerPoint*, permitia que o professor trouxesse material previamente selecionado e preparado para a sala de aula. Após a popularização do computador, ele passou a ser visto como uma

ferramenta de informação, isto é, para selecionar, recuperar, salvar, acessar, ver, mostrar e enviar informações. A visão dos computadores como uma ferramenta de aprendizagem foi então relacionada ao papel da tecnologia como mediador da interação educacional que os alunos podiam estabelecer com o conteúdo ensinado em sala de aula (GARGANTÉ, NARANJO, et al, 2015).

Além disso, quando as escolas da rede particular de ensino começaram a introduzir a informática nos seus currículos, o Governo Federal criou o Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO) em 1995 para “possibilitar o acesso e utilização dos modernos recursos tecnológicos de comunicação e informação a todos membros da comunidade de escolas da rede pública de ensino” (OLIVEIRA, 2001, p.47).

Para Olimov (2022), a base para a atual tecnologia vai muito além do computador, começando com três conquistas técnicas: 1) A emergência de um ambiente para acúmulo de informação que pode ser lida por máquina (fitas, filmes, discos magnéticos, etc.); 2) desenvolvimento de meios de comunicação, assegurando a transmissão da informação para qualquer ponto do mundo sem restrições significativas de tempo e distância, ampla cobertura da população por meios de comunicação (rádio, televisão, redes de transmissão de dados, comunicações via satélite, redes de telefone, etc.; e, 3) aumento da possibilidade de processamento automatizado da informação (classificação, representação, criação, etc.) em um dado algoritmo usando computadores.

Para o autor, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) tornam o estudo mais flexível e as diversas mídias, com áudio, texto e vídeo dão aos alunos maior possibilidade de obter conhecimento, entendendo o que é ensinado e não decorado, de modo que a absorção de conteúdos específicos é enriquecida pelo uso da tecnologia.

Além disso, a tecnologia da informação tem um papel importante no processo educacional, ajudando a resolver as seguintes tarefas (VALENTE; ALMEIDA, 2020, p.18):

- A descoberta, preservação e desenvolvimento de habilidades individuais dos indivíduos quanto a formação de habilidades cognitivas e o desejo de auto melhoria.
- Permitir um estudo compreensivo de eventos e fenômenos, e os relacionamentos entre as diversas áreas do conhecimento.
- Constante e dinâmica disseminação de conteúdo, forma e métodos dos processos de ensino-aprendizagem.

2.2 Ferramentas utilizadas na tecnologia da educação

O aumento do uso da internet trouxe desafios para a educação formal, mas estabelecimentos em todo o mundo procuraram modernizar o ensino através de equipamentos tecnológicos cuja intenção era facilitar e ampliar o ensino aprofundando o conhecimento. Contudo, a crítica que se faz a esta modernização inclui o fato de que paralelamente à compra dos equipamentos, não foram desenvolvidos e adaptados materiais pedagógicos apropriados de treinamento para a utilização. (KLEIN; CANEVESI; FEIX; GRESELE; WILHELM, 2020).

Outros autores como Laranjeiras et al. (2021), relatam que a excessiva quantidade de informações e conhecimentos adquiridos através das tecnologias digitais, se processada de maneira inadequada, reduz a qualidade do conhecimento posto que, sem emitir um juízo de valor, o aluno adquire um “conhecimento descartável que se apaga e é prontamente esquecido.”

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) têm um papel e um impacto na educação, ajudando alunos a desenvolver pensamento criativo e autoconfiança, facilitando a aquisição e absorção de conhecimento e oferecendo oportunidades para a melhoria da qualidade de sistemas educacionais (DAS, 2019).

Nesta seção, são apresentadas algumas das principais ferramentas utilizadas no contexto da tecnologia na educação, abordando as suas características e aplicações como mediadora do aprendizado.

2.2.1 Plataformas de aprendizagem

A palavra *Moodle* é a sigla para *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* ou, em tradução literal, Ambiente Modular de Aprendizagem Dinâmico, Orientada para Objetos. No início, o *Moodle* era uma ferramenta útil para programadores e teóricos da educação e hoje em dia é uma das ferramentas mais disponibilizadas no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Quando usada como verbo, a palavra *Moodle* descreve um processo de navegar através de algo, fazendo coisas à medida que estas ocorrem ao navegador e que, frequentemente, levam à *insight* e criatividade. A maneira como o *Moodle* foi desenvolvido aponta a maneira como um aluno ou um professor pode abordar estudar ou ensinar um curso *online*. Este recurso é usado tanto na educação presencial quanto para a disponibilização de conteúdos e interação entre acadêmicos. O *Moodle* contém *chats*, atividades de bases de dados, glossários, sistemas de apoio para funcionar em vários idiomas, gestão de conteúdo, testes e avaliações. A infraestrutura do *Moodle* permite que sejam acrescentadas outras opções como temas gráficos, filtros de conteúdo, processos de inscrição e autenticação, entre outros (Devi, Lakshmi, Aparna, 2020).

Moodle é uma plataforma “*open source*,” isto é, de uso gratuito e permite também que desenvolvedores customizem o sistema de acordo com necessidades individuais. Moodle também se comunica com outros recursos da internet como *Facebook*, *YouTube*, *Wikipedia*, *Instagram* e outras plataformas populares. O seu design é baseado na pedagogia socioconstrutivista significando que o seu objetivo é fornecer ferramentas que deem suporte à abordagem inquisição-descoberta ao aprendizado *online* e criar um ambiente que permite a interação colaborativa entre alunos ou como adjunto à instrução convencional em sala de aula (DEVI et al, 2020).

Apesar de ter milhões de usuários em todo o mundo, duzentos milhões em 242 países, entre escolas, universidades, alunos e professores, e outros, alguns julgam que esta plataforma não ajuda no desenvolvimento da expressão oral, mas o uso de outras tecnologias como *Skype*, *Zoom Meeting*, *Google Classroom*, *Google Meet*, Rede nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) podem atender a esta necessidade (DEVI et al, 2020).

Em geral, os MOOCs, *Massive Open Online Courses*, são diferentes das ofertas educacionais tradicionais encontradas *online* devido a que inscrição para os cursos é ilimitada, não há barreiras à inscrição, exceto idioma, pois são grátis na sua maior parte. O número cada vez maior de pessoas inscritas nas plataformas educacionais digitais é uma prova de que há um grande interesse das pessoas em continuar seu desenvolvimento profissional para avanço de carreira (REESE et al, 2021).

Além do Moodle, existem centenas de outras plataformas online de aprendizagem. Algumas delas são:

Kahoot! é uma plataforma baseada em jogos, usada como tecnologia educacional em escolas. A literatura mostra que vários estudos têm mostrado que *Kahoot!* tem um impacto positivo na retenção de conhecimento e engajamento dos alunos. Licorish e colegas (2017) estudaram os efeitos do *Kahoot!* em 14 alunos explorando o seu ponto de vista sobre a influência desse game na dinâmica da sala de aula, motivação e processo de aprendizagem. Os resultados mostraram que o *Kahoot!* enriqueceu a qualidade da aprendizagem e sua maior influência foi na dinâmica em sala de aula, engajamento dos alunos, motivação e melhor experiência de aprendizado. A qualidade do Ensino também melhorou porque o uso de jogos diminui atividades e comportamentos que distraem em sala de aula, além de fornecer um ambiente mais rico que vai além do ensino que utiliza apenas o quadro, o giz e a fala do instrutor.

O *Google Classroom* ou Google Sala de Aula é, assim como o *Moodle*, parte do Ambiente Virtual de Aprendizado (AVA), uma plataforma de aprendizado desenvolvida por Google para que as instituições educacionais possam gerenciar o ensino e a aprendizagem. Esta

plataforma educacional permite que um professor inicie uma videochamada, poste atividades e notas, adicionar materiais, iniciar discussões, e os alunos, por outro lado, podem tirar dúvidas, iniciar contato com colegas e professores e acompanhar as atividades do curso, entre outros.

Dos Santos, Junior; Machado & Bilessimo (2020) realizaram uma pesquisa para determinar as possibilidades e dificuldades encontradas com o uso do Google Sala de Aula. Para seu estudo, foi selecionada uma escola pública do Rio Grande do Sul e, através de entrevistas com os professores, encontrou que, entre as dificuldades, estão a falta de acesso à internet e despreparo tanto de alunos quanto de professores quanto à sua utilização.

Quanto às possibilidades, os professores listaram tanto a economia de papel quanto facilidades na construção de trabalhos e tarefas, a variedade de produtos multimídia, diversificação das aulas e conteúdo, novas técnicas e formas de interação, entre outros, que enriqueceu o relacionamento e a comunicação com os alunos (Dos Santos et al, 2020).

A educação à distância também tem um número de plataformas digitais que se tornaram mais populares em todo o mundo durante o período de *lockdown* instituído devido à ameaça do COVID-19.

Uma dessas plataformas é o MOOC, *Massive Open Online Courses*, um desenvolvimento recente que, como diz o nome, é a disponibilização de cursos online semelhantes aos de uma faculdade ou universidade, exceto que são grátis e não oferecem certificados de participação.

Os MOOCs atraem pessoas de todo o mundo que participam de seus cursos online oferecidos por universidades como, por exemplo, *Harvard*, MIT dos Estados Unidos e *Cambridge*, da Inglaterra, entre outras, que se unem a outras instituições e criam portais interativos para disponibilizar aulas filmadas, sem custo. *Sites* como *Coursera*, *Khan Academy*, *Udacity* e *edX*, reúnem em um mesmo ambiente virtual cursos com aulas gravadas dessas grandes universidades.

MOOC ficou reconhecido no mundo inteiro em 2011 quando um professor de ciência da computação, da Universidade de Stanford, Estados Unidos, tornou o seu curso de inteligência artificial livremente disponível para qualquer pessoa com conexão e internet. Imediatamente, 150,000 pessoas se inscreveram (TAVARES, 2014).

Segundo o jornal americano *The New York Times*, que publicou um artigo sobre a emergência dos MOOCs, as pessoas que se registram para os cursos – milhares de pessoas – não têm como receber assistência individual dos professores dos cursos, mas elas rapidamente têm formado grupos de estudos nas suas cidades e em fóruns online de modo que esses grupos

de pessoas se juntam em redes sociais para aprendizagem e entretenimento (com jogos, por exemplo) (NYT, 2012).

Alguns fornecedores de cursos associados aos MOOCS são:

Coursera é um fornecedor de cursos online baseado nos Estados Unidos, fundado em 2012 por dois professores da Universidade de Stanford. *Coursera* trabalha com universidades e outras organizações para oferecer cursos online, certificados e graduação em vários assuntos. Estima-se que em 2021, mais de 150 universidades ofereciam mais de 6,000 cursos através do *Coursera* para 76 milhões de usuários (Sued, 2022).

A partir de 2016, *Coursera*, que já tinha feito parcerias com empresas como Google e outras empresas tecnológicas, começou a eliminar progressivamente acesso aos cursos gratuitos e passou a oferecer diferentes modalidades pagas para quem alunos atrás de especialização e certificação.

Udemy, outra plataforma educacional digital, oferece 204.000 mil cursos, inclusive em português, através do *Udemy* Brasil. Cursos que vão desde aromaterapia à *machine learning*, finanças, programação em *python* são ofertados na plataforma, à baixo custo. Nesta plataforma, o usuário pode se inscrever em algum curso ou mesmo ensinar cursos. Ao contrário do *Coursera*, que tem cursos reconhecidos pelo Ministério da Educação, os cursos do *Udemy* não são reconhecidos.

EDX é considerado um dos melhores um dos melhores cursos online em nível universitário. Essa plataforma foi fundada pelas universidades de Harvard e MIT e os seus cursos são considerados entre os melhores. Todos os cursos no EDX, exceto os cursos de educação profissional, são grátis.

EDX oferece mais de 2,500 cursos inclusive biologia e ciências da vida, arquitetura, química, eletrônica, Medicina, alimentos e nutrição, física, música, direito, história, idiomas e meio ambiente. A maior parte dos cursos estão disponíveis em inglês, mas há cursos em Mandarim, Russo, Francês, Italiano e Espanhol, entre outros. Os cursos consistem de texto e vídeo e estão disponíveis em níveis introdutório, intermediário e avançado. A plataforma oferece áreas de discussão onde é possível fazer perguntas e interagir com outros alunos, e alguns cursos oferecem projetos em grupo.

A plataforma EDX é utilizada por 10 das 11 principais universidades classificadas pelo *Times of Higher Education* (THE), e possuem aplicativos para IOS e Andróide e integração com alguns recursos educacionais abertos (SOUZA; CIRANI; STOROPOLli; SAMARA, 2020).

Além dessas plataformas descritas acima, existem inúmeras outras, ainda mais antigas, como o consórcio de universidades em nível global conhecido como *Opencourseware*, uma iniciativa do MIT para publicar todos os materiais educacionais dos seus cursos de bacharelado e de pós-graduação que podem ser acessados sem custo, por qualquer pessoa em qualquer parte do mundo que tenha um computador – ou *tablet* – e uma conexão de internet.

O *Opencourseware* foi iniciado em abril de 2001, custeado por duas fundações americanas e o MIT. Inúmeras universidades têm se juntado ao *Opencourseware* para oferecer cursos online desde a Universidade de São Paulo e a Universidade de Campinas, a primeira no Brasil a se associar ao consórcio, e outras universidades em Tóquio, Inglaterra, Oriente Médio, Europa e algumas das principais universidades americanas.

A maior parte das universidades que fazem parte do consórcio foram selecionadas porque foram classificadas por organizações como *U.S. News & World Report*, *Princeton Review* e *Times Higher Education*.

Alguns cursos são interativos enquanto outros incluem livros completos escritos por professores do MIT e vídeos que podem ser vistos também no *YouTube*, *iTunes U* e *Internet Archive*.

O mais antigo dos cursos *online*, no entanto, é a britânica *Open University*, criada em 1969 e, na verdade, não iniciou como curso online e sim via televisão, usando os estúdios que tinham sido desocupados pela BBC. Os primeiros alunos se registraram em 1971. Atualmente, a *Open University* é a maior universidade do Reino Unido em número de alunos e oferece cursos com diplomas para graduandos e pós-graduandos, além de cursos de educação continuada sem diploma. Uma característica do *Open University* é que ela oferece o que chama de *Open Degrees*, isto é, um aluno pode estudar qualquer combinação de módulos em diferentes assuntos (CROSS, 2020).

2.2.2 Ambientes virtuais de aprendizagem

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) são considerados um dos importantes desenvolvimentos tecnológicos de auxílio à educação (Souza et al, 2020).

Ambientes Virtuais de Aprendizagem é um termo amplo usado para descrever vários sistemas que fornecem serviços educacionais *online* para alunos, professores e administradores, entre outros. De modo que, AVA organiza e fornece acesso online e contém algumas facilidades fundamentais como controle de acesso autorizado, fornece diferentes tipos de conteúdo de aprendizagem e diferentes tipos de ferramentas de comunicação.

Segundo Aldiab et al (2019), os AVA fornecem vários benefícios para as instituições educacionais. Por exemplo, descarte do conceito de local físico. Os AVA podem ser usados por estudantes que pertencem à mesma instituição educacional, mas lotados em diferentes campi; assim, um AVA pode juntar alunos em diferentes localizações no mesmo local virtual para interação, discussão, participação em aulas e feedbacks.

Acessibilidade é outra característica benéfica já que atualmente, além de notebooks, a tecnologia tem possibilitado maior acesso através de *smartphones*, *tablets* e *phablets* (a junção de um telefone e um tablet que reúne as funções de ambos em um só dispositivo). Por isso, os AVA aumentaram a sua acessibilidade permitindo que alunos e professores façam *login* de várias maneiras em diferentes sistemas operacionais.

Os AVA também oferecem ambientes atraentes através de *games* e vídeos com fins educacionais, dependendo da decisão de uma instituição acadêmica. No entanto, estudos têm mostrado os benefícios destes especialmente para crianças e adolescentes.

Entre os AVA mais usados nas instituições educacionais estão o *Moodle*, *Blackboard*, *Canvas* e DL2 (iniciais de Desejo de Aprender, em inglês).

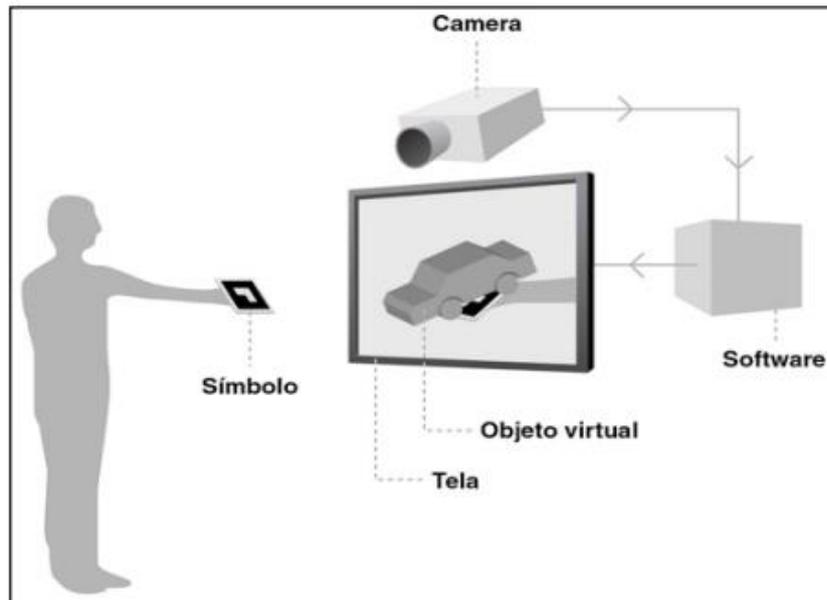
2.2.3 Realidade aumentada

Realidade aumentada (RA) é a integração de informações digitais com o ambiente do usuário em tempo real. Realidade aumentada é diferente de realidade virtual (RV) em que esta última cria um ambiente totalmente artificial. Em outras palavras, a RA é “uma tecnologia que permite misturar objetos virtuais ao mundo real, utilizando técnicas de visão computacional” (CARDOSO, 2014, p.2).

Ainda segundo Cardoso (2014, p.2), “atualmente, a maior parte das pesquisas em RA está relacionada ao uso de vídeos transmitidos ao vivo, que são digitalmente processados e “ampliados” pela adição de gráficos criados pelo computador.”

A figura 1 mostra uma aplicação com realidade aumentada onde é demonstrado, por meio de reconhecimento de símbolos, os marcadores, o processo de geração de um objeto virtual. Neste processo, o usuário posiciona seu símbolo no campo de atuação da câmera, que identifica a simbologia e a transmite a um software, responsável pela interpretação e geração do objeto virtual e que, devidamente programado, retorna um objeto virtual em sobreposição ao marcador em algum dispositivo de saída (televisão, monitor de computador ou um *datashow*) (CARDOSO, PEREIRA, CRUZ, 2014, p. 3).

Figura 1 – Exemplo de uso da aplicação com realidade aumentada



Fonte: Cardoso et al (2014)

Exemplos de realidade aumentada podem ser encontrados em várias áreas desde marketing, demonstrando produtos como elementos de interação, à medicina, com simulação de cirurgias, diagnóstico e treinamento, à educação, com jogos pedagógicos.

Os sistemas de RA são classificados em quatro tipos. São eles: sistema de visão ótica direta, sistema de visão direta por vídeo, sistema de visão por vídeo baseado em monitor e sistema de visão ótica por projeção.

O sistema de visão ótica direta funciona através de óculos ou de um capacete com lentes, permite que você tenha a visão virtual dentro de um ambiente físico ou seja um ambiente real; o sistema de visão ótica direta por vídeo utiliza microcâmeras integradas a um óculos que reproduz vídeo em tempo real misturado ao ambiente físico. O ambiente real é capturado pelas microcâmeras, e é misturado a ambientes virtuais gerados por um computador e que se aplica direto as lentes para a visão do usuário, através de pequenos monitores montados no capacete; Sistema de visão por vídeo baseado em monitor é o mais comum dos quatros sistemas. Ele utiliza uma webcam para capturar o objeto a transparecer no ambiente real, após fazer a captura da imagem, se mistura ao ambiente virtual e depois apresenta no monitor. A visão do usuário é fixa e a imagem muda de parâmetro conforme o posicionamento da webcam; por fim, o sistema de visão ótica por projeção que tem contato direto com a visão real, só com auxílio de projeção sem que o usuário precise usar algum tipo de dispositivo consigo. Apesar disso, ele é o sistema mais restrito entre os quatros sistemas apresentados, devido as condições do espaço real, que se resume a projeção em cima de uma superfície adequada para ele (ARANTES, 2011).

Para Cardoso (2014), o uso da tecnologia RA estimula e facilita ao aluno a aquisição do conhecimento, ajuda o docente em suas práticas educacionais e possibilita diversas maneiras de ensinar. Além disso, o uso desta tecnologia pode ser bem adaptada a conteúdos onde a abstração se torna muito complexa.

2.2.4 E-readers

Dependendo do autor, blog ou propaganda, o desenvolvimento dos *E-readers*, o dispositivo eletrônico portátil projetado para leitura de livros, artigos e documentos, começou com a ideia de uma professora na Espanha, na década de 1940, mas o seu desenvolvimento apenas aconteceu a partir da década de 1960 nos Estados Unidos.

A nova tecnologia permite que o texto eletrônico apareça tal qual uma página de livro. Esses dispositivos contêm não apenas livros completos, local para anotações, marcação de texto e facilidade para pesquisa (SCHONILK, 2001).

Os *E-readers*, também conhecidos como leitor eletrônico de livros, oferecem algumas vantagens sobre outros dispositivos como computadores, *tablets* e *ipads* não somente devido à sua capacidade de armazenamento, mas também pela sua simplicidade e portabilidade. Além disso, estudantes preferem os *E-readers* porque evitam carregar bolsas pesadas de livros; profissionais que exigem referências atualizadas e pessoas com problemas de visão pois podem aumentar o tamanho da fonte e tornar os livros e documentos mais acessíveis à leitura (SCHONILK, 2001).

Alguns autores estudaram fadiga visual em leitores do Kindle vendido pela Amazon com relação ao livro em papel e encontraram que alguns tipos de Kindle resultam em fadiga visual (BENEDETTO; DRAI-ZERBIB et al, 2013).

2.2.5 iPads e Tablets

Atualmente, nas escolas, é difícil entrar em uma sala de aula e não encontrar pelo menos um dispositivo tecnológico. Na maioria dos casos, os alunos têm um *smartphone*, enquanto que nas universidades é comum um notebook, um *ipad* ou um *tablet*. Assim como vários outros dispositivos eletrônicos, os *ipads* e os *tablets* têm inúmeros benefícios não somente pela sua portabilidade, mas também sua capacidade de acessar ferramentas de aprendizagem online, aplicativos, AVAs, *games* e livros digitais (DALEY, 2017).

A tela de toque, juntamente com os inúmeros aplicativos com funções de vídeo e áudio permitem e encorajam os alunos a usar a sua criatividade e habilidades para estudar e fazer suas tarefas. Alguns estudos, no entanto, mostraram que as capacidades do *ipad* e do *tablet* fazem com que os alunos se distraiam com facilidade. Outros estudos mostraram que quando os professores não recebem o treinamento necessário, o ensino dos alunos pode sofrer por falta de qualidade (DALEY, 2017).

2.2.6 Gaming

Muitos tipos de jogos educacionais estão sendo usados em instituições de ensino. O uso de jogos na educação tem como principais objetivos melhorar o pensamento crítico dos alunos ao ensinar um assunto específico, permitindo que o aluno pense “fora do quadrado” à medida que seguem as regras do jogo. Outros tipos de jogos podem ser usados limitados à melhoria de um assunto específico e, nessa categoria, os mais populares são os jogos matemáticos (ZIRAWAGA et al, 2017).

Existem várias definições para gamificação mas, de modo geral, gamificação é uma abordagem educacional usando vídeo games em ambientes de aprendizagem com o objetivo de obter engajamento oferecendo uma atividade prazerosa para inspirá-los a continuar a aprender (FARDO, 2013).

Para ser considerado um jogo educacional, este tem que incorporar conteúdo curricular ou algum outro material educacional (MICHAEL, 2016).

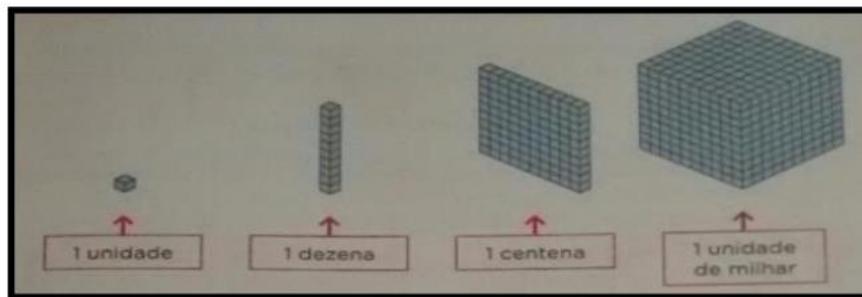
A literatura mostra que os benefícios do uso de jogos educacionais vão além da melhoria da lógica e do raciocínio. Para Michael (2016) e Zirawaga et al (2017), os jogos têm um papel importante na construção da auto confiança dos alunos e de modo geral animam métodos de ensino que possam ser considerados enfadonhos ou tediosos. Além disso, o uso de jogos educacionais torna os alunos mais engajados e participativos. Outros benefícios enunciados pelo uso de jogos educativos incluem:

- Já que o aprendizado não deve ser apenas a memorização de fatos, os alunos podem usar os jogos para se lembrarem de pontos críticos que eles podem aplicar nos seus testes e em situações da vida real.
- Aprender a seguir regras e competências em solução de problemas. Para passar para as próximas fases e obter maior pontuação, os alunos devem seguir regras. Obedecer a regras e aprender a pensar criativa e inovadoramente, é uma das competências essenciais na vida real.

- Benefícios para alunos com déficit de atenção. Usar os jogos pode ajudar os alunos a prender a sua atenção no que é considerado uma maneira agradável de aprender, como tem mostrado algumas pesquisas sobre o uso de jogos educacionais.
- Outras competências que os alunos podem adquirir é saber pensar criticamente, resolver problemas, interação e colaboração com colegas e espírito desportivo.

Uma outra maneira em que os jogos podem ajudar ao aluno é fazer com que perca o medo de aprender coisas novas ou executar atividades novas. Segundo Faria (2021, p. 20), a gamificação se torna um método viável para mudar este medo já que gamificação trabalha como uma camuflagem, isto é, o modo como a gamificação é apresentada, o seu design provindo dos games que pode esconder a dificuldade que tal assunto possui, faz com que a pessoa fique envolvida e atraída pelo método gamificado.

Figura 2 – Aprendendo a contar dezenas no modo tradicional



Fonte: Faria (2021)

Figura 3 – Aprendendo a contar dezenas por games



Fonte: Faria (2021)

Um exemplo pode ser dado na aula de matemática, quando se está ensinando para a turma a diferença entre unidades, dezenas e centenas. A figura 2 mostra o método tradicional e a figura 3 mostra o método que o site de ensino chamado Matific apresenta (FARIA, 2021).

Segundo Faria (2021) descreve, a mesma matéria, mas um método de ensino e de aprendizagem diferentes. Na fig. 2, um desenho feio que não desperta motivação. Na fig. 3, uma narrativa é apresentada para o aluno que está participando; um personagem pede ao aluno para colocar 100 mirtilos dentro de uma caixa em um design bem mais chamativo e envolvente.

No entanto, o uso de jogos educacionais também tem suas desvantagens:

- Dar aos alunos uma plataforma para jogar pode se tornar um desafio quando os professores não têm como controlar o ambiente já que os alunos podem acessar outras plataformas que não são recomendadas.
- Os alunos que usam jogos excessivamente podem se tornar isolados da vida real e suas interações com pessoas.
- O uso de dispositivos eletrônicos pode causar danos à saúde tais como fadiga ocular e outros problemas físicos.
- As tecnologias exigem participação e podem ser caras criando um abismo entre os que têm acesso e os que não têm.

2.2.7 Podcast

O *Podcast* é um formato de produção midiática em áudio distribuído digitalmente no formato *mp3* ou via *streaming* e ouvido sob demanda (*on demand*), ou seja, o ouvinte que escolhe o que ouvir, quando, onde e por meio de qualquer dispositivo.

O *Podcast* é uma mídia de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) relativamente recente em comparação com o rádio ou televisão, pois ele surgiu em 2004, com a primeira produção brasileira nessa mídia realizada em 2005 (Freire, 2013a). O termo *Podcast* deriva da junção de iPod, que na época era famoso tocador de música digital *mp3* da Apple, com *broadcast*, que significa “transmissão” (FREIRE, 2013a). O *broadcast* é responsável pela transmissão de qualquer tipo de mídia. Pode ser via ondas de rádio, satélite, cabos, fibras ópticas, linhas telefônicas etc. Na internet, fazer broadcast é fazer essa transmissão — geralmente, de vídeos e músicas. Ainda segundo Freire (2013a., p. 175), o *Podcast* apresenta um novo campo de ação, promotor de um híbrido entre o que há de mais moderno e mais tradicional na educação: o meio *on-line* e a oralidade.

O *Podcast* tem como características: a liberdade na produção, a assincronicidade e a mobilidade. Na liberdade de produção os autores podem se expressar através de diversos temas,

além de possuir simplicidade na produção e distribuição do conteúdo; quanto à assincronicidade, as produções em *podcast* não são transmissões simultâneas, mas sim áudios que podem ser acessados *on-line* ou *off-line*, cujo conteúdo pode ser consumido nos momentos mais propícios ao usuário; no aspecto da mobilidade, o usuário precisa de uma conexão com a internet, baixando o arquivo ou acessando *on-line* através de um dispositivo portátil, como celular, *tablet* ou *notebook*.

No contexto da educação, classificação de *Podcasts* escolares proposta por Freire (2013a, 2015a) os organiza em três grandes categorias baseadas no modo de produção: Registro, dedicado a capturar falas educacionais e estendê-las a outras esferas temporais e espaciais; Ampliação Tecnológica, promotor da transposição de materiais de outras tecnologias para *podcast*; Produção Original, realizado originalmente como *podcast*. Adicionalmente, cada uma destas grandes categorias podem ser subcategorizadas pelo seu uso educacional em: Ampliação Espacial-Cronológica; Material Didático; Desenvolvimento Oral; Expressão de Vozes; Lúdico; Introdução Temática; Trânsito Informativo; Ponto de Encontro Comunicativo; Cooperativo; *Podcast* para surdos.

Para os alunos, o *Podcast* pode ser uma importante ferramenta de desenvolvimento, uma vez que estes podem ser protagonistas de pesquisas e disseminação de conhecimento. Uma das características dessa ação do aluno é a proximidade afetiva entre falantes e ouvintes de mesmo grupo, que gera maior potencial de empatia de materiais produzidos por sujeitos mais afins, os outros estudantes (FREIRE, 2013a, p. 189).

Podemos verificar que o *Podcast* é uma ferramenta utilizada na Tecnologia da Educação, sendo facilmente disseminada pelo baixo custo na produção de conteúdos e fácil acesso por meio de equipamentos digitais.

2.2.8 Robótica na educação

O estudo da robótica na educação, a robótica pedagógica (RP) começou no início da década de 1980, nos Estados Unidos. No Brasil, universidades como a Unicamp, Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade Federal do Rio de Janeiro foram as primeiras a desenvolver estudos com robótica na educação (BARBOSA E SILVA; BLIKSTEIN, 2020).

Mas ainda na década de 1990, a robótica ainda era o domínio exclusivo de pesquisadores em escolas de engenharia famosas. “Seria inimaginável pensar que crianças de 10 anos pudessem criar robôs.” Porém, um grupo de pesquisadores do *Media Lab* do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), outros que tinham a robótica como passatempo e ainda outros

originários da indústria, resolveu levar a robótica até a escola (BARBOSA E SILVA; BLIKSTEIN, 2020, p.35).

A ideia desses pesquisadores era projetar dispositivos robóticos não complexos para tornar a robótica mais acessível. Usando um princípio semelhante ao da linguagem de programação logo, e em vez de passar horas ensinando crianças a programa usando a linguagem de adultos, foram desenvolvidos novos tipos de linguagem e dispositivos especialmente para elas (BARBOSA E SILVA; BLIKSTEIN, 2020).

O precursor da utilização de robôs para a construção do conhecimento foi um pesquisador do *Massachusetts Institute of Technology*, Seymour Papert, na década de 1960, época em que nascia também o construcionismo. Para Papert (1979), o computador tinha possibilidades como um recurso para facilitar o processo de aprendizagem. Um dos seus trabalhos mais citados na literatura é a criação da linguagem LOGO, que tinha como elemento principal uma tartaruga. Essa era inicialmente um robô móvel que se deslocava pelo chão e na junção com os brinquedos da LEGO, se tornou o sistema de robótica educacional LEGO-LOGO. Com este sistema, crianças têm a possibilidade de construir seus protótipos e construir programas em LOGO (SILVA, 2009).

Figura 4 – Kits Lego Mindstorms



Fonte: Silva (2009)

Hodiernamente, a robótica educacional é definida como um método de aprendizagem focado na pesquisa, descoberta e construção de uma máquina como resultado da aquisição de conhecimentos. Em uma definição mais completa, Guedes, Kerber (2010) *apud* Cardozo (2017, p. 15), colocam que a robótica educacional é um campo de estudo que tem o objetivo de melhorar a experiência de aprendizagem das pessoas através da criação, implementação, melhoria e validação de atividades pedagógicas, ferramentas e tecnologias onde os robôs têm um papel ativo e onde os métodos pedagógicos informam cada decisão.

Dependendo do uso de kits prontos de montagem ou transformação de outros materiais, como sucata e itens recicláveis para compor as peças do robô, é reconhecida como uma importante ferramenta no ensino dando a oportunidade de trabalhar com duas competências essenciais na vida profissional do aluno: O trabalho colaborativo e a resolução de problemas complexos (SILVA FILHO, 2019).

Este trabalho colaborativo incentiva a análise e a resolução de problemas por um grupo dando a cada membro autonomia e a responsabilidade por uma parte da solução. Desse modo, segundo Silva (2009), a dúvida de um membro e o conhecimento de outro membro faz com que o grupo cresça e se desenvolva.

Gomes, da Silva, Botelho et al (2010, p. 8) relatam ainda outros benefícios do uso da robótica educativa:

- Familiarização com novas tecnologias.
- Contextualização do conteúdo com a aplicação real do problema proposto.
- Aplicabilidade de conceitos e termos matemáticos, ou não, na prática.
- Resolução de problemas visando à autonomia do aluno. • Retomada e análise dos resultados.

Zilli (2004) *apud* Silva (2009, p. 44) enumera uma lista ainda mais longa de benefícios:

- Desenvolver o raciocínio e a lógica na construção de algoritmos e programas para controle de mecanismos.
- Favorecer a interdisciplinaridade, promovendo a integração de conceitos de áreas como matemática, física, eletricidade, eletrônica e mecânica.
- Aprimorar a motricidade por meio da execução de trabalhos manuais.
- Permitir testar em um equipamento físico o que foi aprendido na teoria ou em programas “modelo” que simulam o mundo real.
- Transformar a aprendizagem em algo positivo, tornando bastante acessível os princípios de ciência e tecnologia aos alunos.
- Estimular a leitura, a exploração e a investigação.
- Preparar o aluno para o trabalho em grupo.
- Estimular o hábito do trabalho organizado, uma vez que desenvolve aspectos ligados ao planejamento, execução e avaliação final de projetos.
- Ajudar na superação de limitações de comunicação, fazendo com que o aluno verbalize seus conhecimentos e suas experiências e desenvolva sua capacidade de argumentar e contra-argumentar.
- Desenvolver a concentração, disciplina, responsabilidade, persistência e perseverança

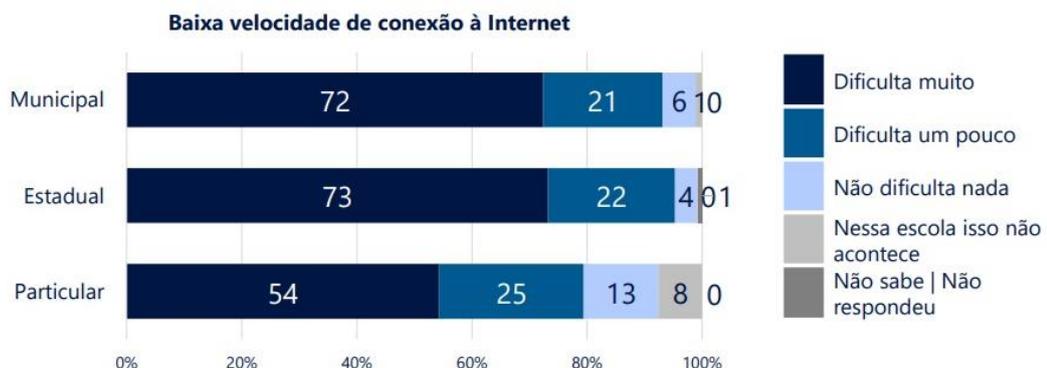
- Estimular a criatividade, tanto no momento de concepção das ideias, como durante o processo de resolução de problemas.
- Tornar o aluno consciente da ciência na sua vida cotidiana.
- Desenvolver a autossuficiência na busca e obtenção de conhecimentos.
- Gerar habilidades para investigar e resolver problemas concretos.

Segundo Cardozo (2017, p.25), a robótica educativa não prioriza o ensino técnico da robótica e sim “[...] a utilização de forma lúdica do robô, fazendo com que o aluno seja estimulado a pensar, agir e refletir sobre ações cotidianas, elaborando exemplos práticos como solução. No contexto educacional, o produto final é o aprendizado e o mais importante é o caminho percorrido na busca da solução do problema imposto.

2.3 Algumas limitações para aplicação da TecEdu

Considerando a inserção massiva de novas tecnologias da Tecnologia da Informação e Comunicação associada com a robótica busca-se apresentar algumas informações, constantes em pesquisas atuais, sobre as possíveis barreiras sobre o uso das tecnologias na escola, conforme mostrado no Gráfico 1. Neste gráfico, a baixa velocidade de conexão à Internet é o item que possui o maior número de observações como barreira que dificulta muito o acesso ao uso das tecnologias. Ainda neste contexto, o número insuficiente de computadores nas escolas é tido como um dos grandes desafios ao uso da tecnologia, sendo apontado por 82% dos professores das escolas estaduais e municipais e 49% nas escolas particulares como fator que dificulta muito o uso das ferramentas tecnológicas no campo educacional. Com relação ao treinamento para o uso das tecnologias, 66% dos professores na rede estadual, 62% na rede municipal e 36% na rede particular apontam a ausência de curso específico para o uso do computador e internet como um dos grandes entraves para o uso das tecnologias nas escolas.

Gráfico 1– Barreiras ao uso das tecnologias na escola



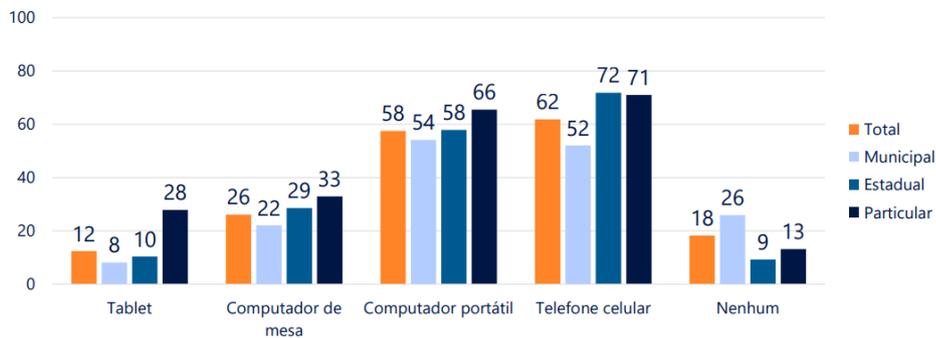
Fonte: TIC Educação 2021 (2022)

Com relação aos dispositivos utilizados pelos professores nas atividades educacionais, o computador portátil e o celular são os mais presentes (ver Gráfico 2). Ainda no Gráfico 2 podemos observar que 18% do total de professores que participaram da pesquisa não utilizam nenhum dispositivo de tecnologia da informação e comunicação nas aulas.

Dos professores que utilizaram dispositivos digitais para atividades educacionais, 77% usaram a internet em pelo menos um dos dispositivos. Este percentual chama a atenção para a necessidade dos professores e alunos terem acesso a uma internet de qualidade, conforme mostrado nos resultados do Gráfico 1 analisado anteriormente. Dos professores que recorreram à internet, 37% utilizaram *wi-fi* da escola e 22% utilizaram o 3G ou 4G do próprio celular.

Ainda no contexto do uso dos dispositivos, 48% dos alunos não utilizaram nenhum dispositivos, 40%, 12%, 16% e 10%, respectivamente, utilizaram celular, computador portátil, computador de mesa e *tablet*. Dos alunos que recorreram à internet, 25% utilizaram *wi-fi* da escola e 10% utilizaram o 3G ou 4G do próprio celular. Esses dados mostram que há um percentual considerável de alunos sem acesso aos dispositivos digitais e/ou internet, o que os afasta das oportunidades oferecidas pelas tecnologias.

Gráfico 2– Dispositivos utilizados pelos professores em atividades educacionais na escola



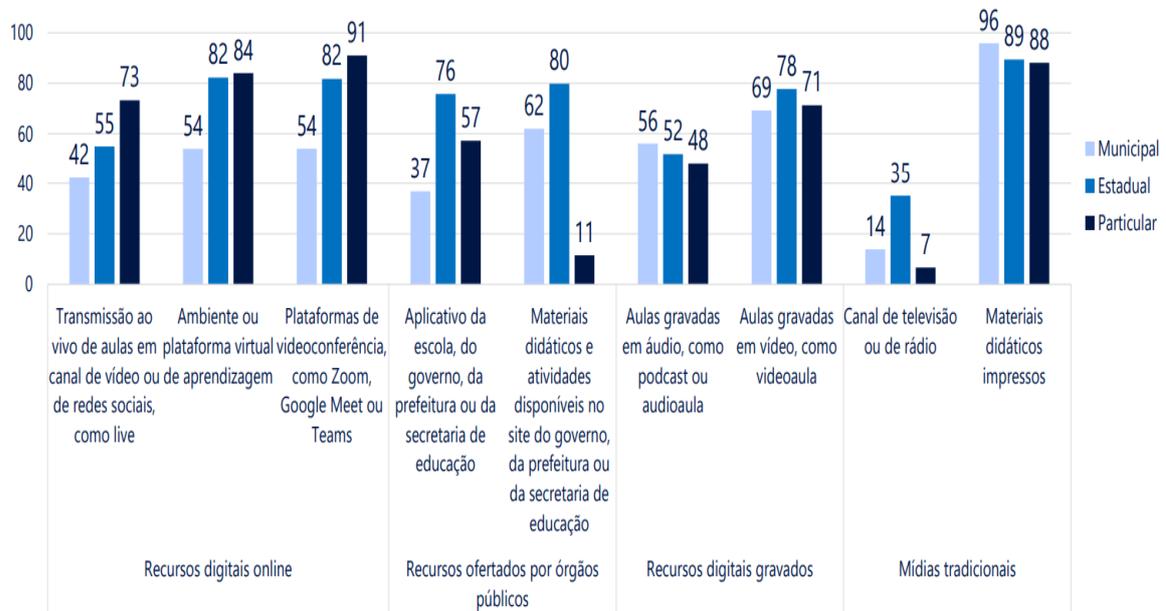
Fonte: TIC Educação 2021 (2022)

No Gráfico 3, temos as ferramentas mais utilizadas pelos professores na realização das atividades. Os materiais impressos são os mais utilizados pelos professores, sendo seguidos pelas plataformas de vídeo conferência como *Zoom*, *Google Meet* ou *Teams*. Essas ferramentas de videoconferência tiveram forte impacto na época da pandemia, e permaneceram no primeiro semestre de 2022.

Com relação aos ambientes ou plataformas virtuais de aprendizagem, podemos verificar que foram utilizadas pelos professores nas escolas estaduais e particulares por 82% e 84%, respectivamente. Ainda neste contexto com relação a localização, 70% dos professores utilizaram estes ambientes ou plataformas na capital e 51% no interior. Esta diferença entre a

população amostrada pode ter como barreiras a internet e falta de treinamento para o uso dessas tecnologias.

Gráfico 3– Ferramentas utilizadas pelos professores em atividades educacionais remotas ou híbridas



Fonte: TIC Educação 2021 (2022)

As aulas gravadas em vídeo, as *lives* e o *podcast* aparecem como ferramentas de relevância na pesquisa, sendo a produção de multimídia utilizada por 67% dos professores da região sudeste, seguidos pelas regiões sul, centro-oeste, nordeste e norte com 62%, 62%, 60% e 52%, respectivamente (CETIC, 2022). Os recursos multimídia tem sido visto como meio facilitador do processo ensino aprendizagem, aparecendo como um meio de inclusão digital.

2.4 Patentes tecnológicas e inovação voltados para TecEdu - um breve apanhado

Patente é um título de propriedade temporário sobre uma invenção ou modelo de utilidade, concedido pelo Estado para inventores, autores ou outros indivíduos ou entidades legais, de modo a assegurar os direitos sobre a criação. Como compensação, o inventor é obrigado a revelar o conteúdo técnico do assunto protegido pela patente. Durante a validade da patente, vinte anos no Brasil, o titular tem o direito de excluir terceiros, sem licença prévia, de atos relativos ao assunto protegido tais como fabricar e comercializar (SOUZA; SARMENTO; AGUIAR, 2015).

Segundo Souza, Sarmiento e Aguiar (2005, p. 3), a prospecção de patentes é considerada hoje como uma ferramenta indispensável para o conhecimento do nível tecnológico em que se

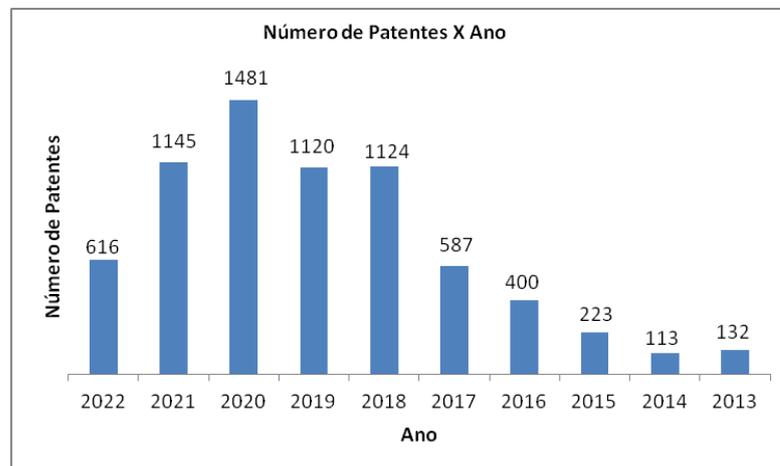
encontra determinada pesquisa científica, pois grande parte da informação tecnológica disponibilizada no mundo é divulgada sob a forma de documentos de patente.

A Lei de Propriedade Industrial brasileira, aprovada em 1996, estipula que para que uma patente seja concedida ela deve ter aplicabilidade industrial, deve ser uma novidade, isto é, ainda não é pública, e ter atividade inventiva, novamente, ser uma novidade, isto é, “não decorra de matéria evidente ou óbvia do estado da técnica”. No Brasil, os pedidos de patentes são feitos ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) e que tem como finalidade principal estabelecer as políticas e regras que regulam propriedade industrial nacional com foco na função social, econômica, legal e técnica (SOUZA; SARMENTO; AGUIAR, 2015, p. 5).

No contexto da inovação, fez-se uma busca na base de patentes *online Patent Inspiration*, buscando-se patentes que tenham no seu título ou *abstract* as palavras "*Technology and Education*". Foram encontradas 7.651 patentes concedidas nos últimos 10 anos.

Segundo o resultado da pesquisa realizada na base de patentes *Patent Inspiration*, a Coreia do Sul, a China e os Estados Unidos detêm 92,20% das patentes concedidas no mundo nos últimos 10 anos, com 4.161, 1.971 e 940, respectivamente. O Brasil aparece com 3 patentes neste mesmo período, demonstrando o quanto se faz necessário avançar no contexto da inovação em tecnologias aplicadas a educação.

Gráfico 4 – Patentes da base de dados *Patent Inspiration* por ano (2013-2022)



Fonte: O autor (2022)

No Brasil, como em outros países em desenvolvimento, são as instituições de ensino e pesquisa como as universidades, os institutos federais e instituições governamentais como Petrobrás e Embrapa, quem mais produz conhecimento científico e solicitam a concessão de patentes.

2.5 Breves considerações sobre os processos de ensino e de aprendizagem

Um método ou processo é um caminho que leva a objetivos; na educação, é o caminho que leva aos objetivos do ensino-aprendizagem. Um método ou processo inclui as ações que visam informar o ensino e assegurar a aprendizagem. Em cada sociedade, desde os primórdios da educação, professores e educadores têm procurado a melhor maneira de educar crianças, jovens e adultos. Os métodos e processos do ensino e da aprendizagem têm, com o passar dos séculos, mudado continuamente para atender demandas da sociedade e do mundo profissional, mas, para Libâneo (2018) o ensino é muito mais do que atender a demandas da sociedade, é uma maneira de prover pessoas com conhecimentos e experiências culturais que as ajudem a transformar a sociedade econômica, social e politicamente.

Os avanços tecnológicos, a internacionalização dos mercados e intensa competição entre escolas e universidades para serem consideradas a melhor, e assim capturar mais alunos, faz com que no processo ensino-aprendizagem se tente compreender as transformações do mundo, produzir o conhecimento pedagógico necessário e auxiliar os alunos na atual realidade dessa sociedade atual que é baseada na informação (MARXREITER, 2020).

Hoje já não é fácil ser professor. Os alunos estão mais maduros e suas experiências são diversas. Através da internet as informações estão prontamente disponíveis e os professores já não sabem tudo melhor do que seus alunos. Além disso, as perspectivas sobre o que são um bom ensino e uma boa educação estão mudando de modo que escolas e universidades têm criado perfis distintos próprios e novos conceitos educacionais. Nesse universo, pais e alunos têm se tornado consumidores críticos com expectativas que o educador muitas vezes não consegue atender (CRUZ; DIAZ, 2016).

Enquanto durante muitos anos, e ainda hoje no Brasil, os principais métodos de ensino nas escolas têm sido o método tradicional (ou conteudista), o construtivismo (de Piaget), o sociointeracionismo (de Vygotsky) e o método montessoriano (de Maria Montessori), hoje se procura usar *estratégias* de aprendizagem que são as atividades adotadas para facilitar o processamento de informações nas fases de aquisição, retenção, recuperação e transferência de novas habilidades e conhecimentos.

As estratégias são processos aplicados para alcançar uma finalidade de aprendizagem de modo que a relevância da estratégia é saber diferenciar qual procedimento deve ser usado de modo técnico, quando ele deve ser estrategicamente utilizado (POZO; MONEREO; CASTELLÓ, 2004).

São várias as definições de estratégias de aprendizagem entre elas a de Dembo (1994) que define as estratégias como técnicas ou métodos que os alunos usam para adquirir

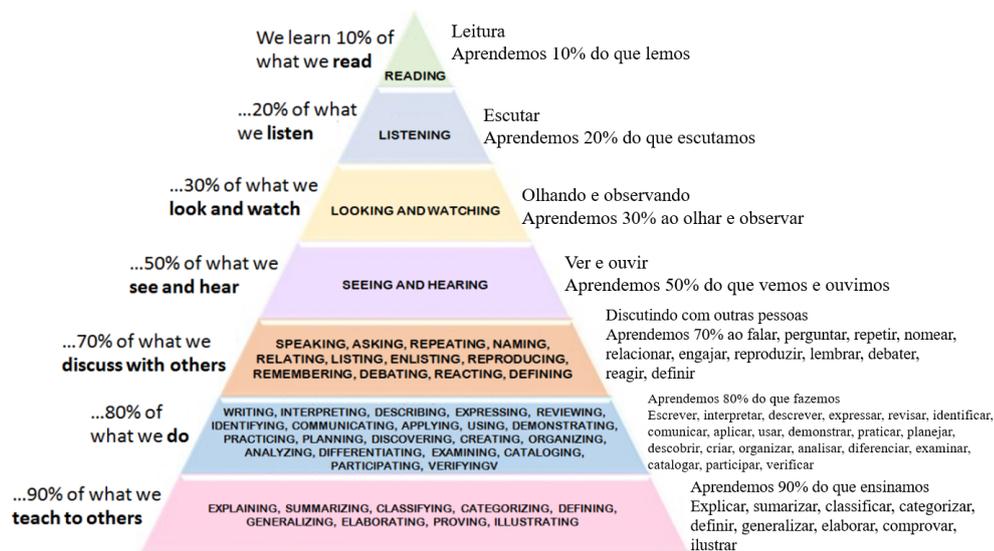
informações; para Nisbett, Schucksmith e Dansereau (1987) as estratégias de aprendizagem são definidas como sequências de procedimentos ou atividades que se escolhem com o propósito de facilitar a aquisição, o armazenamento e/ou a utilização da informação; e, para Da Silva e Sá (1997) as estratégias de aprendizagem são qualquer procedimento adotado para a realização de uma determinada tarefa (SCHNEIDER, 2014).

A literatura também mostra que indo além de métodos, processos e tendências de ensino, várias pesquisas foram realizadas para saber como se aprende. Um dos pioneiros foi Edgar Dale cuja teoria após pesquisas realizadas na década de 1940 postulava que as pessoas retêm mais informações quando elas “fazem” do que quando elas “escutam,” “leem” ou “observam.” Suas pesquisas levaram ao desenvolvimento do Cone do Aprendizado ou Cone da Experiência que, inicialmente, mostrava a progressão de experiências de aprendizado desde o mais concreto, na parte de baixo do cone ao mais abstrato, no topo do cone (JACKSON, 2015).

Dale observou, no entanto, que o cone não foi oferecido como algo perfeito que deveria ser aceito literalmente, mas sim um artifício visual para ajudar a explicar os vários inter-relacionamentos dos vários tipos de materiais audiovisuais, assim como suas “posições” no processo de aprendizagem (JACKSON, 2016).

O aprendizado, segundo Glasser, varia de acordo com o método de ensino. A ilustração a seguir mostra, segundo sua teoria, o quanto aprendemos em diversas atividades.

Figura 5 – Pirâmide de Aprendizado de Glasser



Fonte: Calvente et al (2022)

No Brasil é mais frequente falar na Pirâmide de Aprendizagem de William Glasser que não é muito diferente do Cone de Dale. De acordo com os modelos, um indivíduo se lembra muito pouco ao ouvir um professor apenas falar. Ler, também, é igualmente ineficiente

enquanto ver algo, por exemplo um filme ou uma demonstração, resulta em maior retenção da informação. Falar e participar de discussões, ter experiências diretas, praticar e ensinar outras pessoas é extremamente eficiente.

Tanto o Cone quanto a Pirâmide têm sido alvo de discussões sobre suas aparentes veracidades científicas. De Bruyckere et al (2015) autores do livro *Urban Myths about Learning and Education*, explicam que o seu livro sobre mitos na educação foi inspirado em vários resultados cuja explicação de como a pesquisa foi conduzida para produzir tal resultado não tem fontes e nem foi cientificamente comprovada. Como exemplo eles citam a Pirâmide de Necessidades de Maslow que, em 1962 publicou que, “minha teoria da motivação foi publicada há 20 anos e em todo esse tempo ninguém repetiu, testou, realmente analisou ou criticou. Ela apenas foi usada, aceita totalmente, com apenas pequenas modificações.” A teoria, constatou-se várias décadas depois que tem falha. (DE BRUYCKERE; KIRSCHNER; HULSHOF, 2015, p. 8).

No caso do Cone de Dale e Pirâmide de Glasser, sabe-se que estes pesquisadores não criaram uma hierarquia de estratégias mais eficientes nem associaram essas estratégias a percentagens de sucesso ou não na aprendizagem. Mas, com o tempo, essa associação se tornou uma realidade e, conseqüentemente, uma fonte de autoridade (DE BRUYCKERE; KIRSCHNER; HULSHOF, 2015).

Alguns dos mitos discutidos no livro incluem mitos sobre a tecnologia na educação, como seja:

- As novas tecnologias estão revolucionando a educação
- A internet pertence na sala de aula porque faz parte das experiências pessoais das crianças
- A internet torna as pessoas mais burras
- Os jovens já não leem
- Não se aprende nada com games a não ser violência
- Você pode ajudar crianças pobres a aprender apenas dando a elas acesso a computadores

Ainda segundo os autores, mitos que ainda persistem empobrecendo os processos do ensino e da aprendizagem incluem:

- A eficácia do aprendizado pode ser mostrada em uma Pirâmide
- Rapazes são naturalmente melhores em matemática do que as meninas
- Nossa memória registra exatamente as nossas experiências
- A escola mata a criatividade

- Um aluno aprende 70% informalmente, 20% através de outras pessoas e apenas 10% através de uma educação formal
- A educação formal já não é importante porque podemos encontrar tudo que precisamos na internet

Calvente et al (2022) realizaram um experimento de ensino usando a plataforma do YouTube para que os alunos fossem os protagonistas do processo de aprendizagem e para melhorar uma ampla faixa de competências transversais. A metodologia foi baseada na gravação de um vídeo pelos alunos onde eles explicavam como resolver um exercício proposto pelo professor que seria depois corrigido por outros alunos e depois disponibilizado para toda a sala de aula. O fato de que os alunos deveriam explicar o procedimento para resolver o problema envolveu não somente a sua participação no processo de aprendizagem dos seus colegas, mas também que o fato de que o seu nível de aprendizado e quantidade de informações retidas nas suas memórias seria substancialmente aumentada.

Esse tipo de aprendizagem, conhecida como aprendizagem colaborativa, é baseada na teoria construtivista de Vygotsky (1974) que define o ambiente de aprendizagem como um lugar onde os alunos devem trabalhar juntos, ajudando uns aos outros, usando ferramentas variadas e recursos de informações para atingir seus objetivos de aprendizagem e atividades de resolução de problemas, que está em grande demanda no mundo profissional de hoje (CALVENTE et al, 2022).

Segundo Cruz e Diaz (2016), os alunos que melhor se adaptam a esta experiência de ensino utilizando a internet, plataformas e ferramentas digitais são aqueles que pertencem à chamada Geração Z¹, aqueles nascidos entre 1995 e 2012. Reconhecem que rotular gerações baseadas no ano em que nasceram, no entanto, leva a controvérsias já que apresenta limites que não explicam a real situação em cada país ou comunidade humana.

Apesar das teorias – e suas falhas ou não do passado – o crescente surgimento de novas tecnologias ocasionando rápidas mudanças na sociedade e nos métodos e processos de ensino, traz um novo panorama educacional e necessidade de mudanças sobre como se processa a educação vigente. Vê-se, portanto, que nesta sociedade do conhecimento, o modelo tradicional de ensino já não atende as necessidades dos alunos e até mesmo dos professores cujo novo papel é de articular e orquestrar o processo pedagógico de forma dinâmica e ativa para facilitar

¹ Os autores, em seu estudo, não levaram em consideração o histórico socioeconômico dos alunos, apenas a sua adaptabilidade à ferramentas digitais.

a construção do conhecimento utilizando o computador e as demais tecnologias disponíveis (SCHNEIDER, 2014).

2.6 Considerações do autor

Embora observe-se o grande desenvolvimento das tecnologias voltadas para inserção social de toda a população de um país, voltadas para várias finalidades que vão desde uma simples interação social até a integração social aos serviços públicos do tipo saúde, segurança, lazer, educação e outros busca-se observar os seus impactos mediante as limitações dos recursos necessários para o seu uso. Há de se considerar a busca da eliminação das desigualdades justamente pela falta de recursos sejam eles de qualquer natureza. Assim, nessa pesquisa, a luz da literatura, busca-se identificar quais os limitantes observados pelos professores e alunos quando sujeitos a pressão da necessidade do uso de tecnologias na educação como facilitadoras do processo de ensino/aprendizagem, realizando-se uma análise sobre a percepção dos professores e alunos em suas atividades diárias.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo são demonstrados os procedimentos necessários ao atendimento dos objetivos propostos pela presente pesquisa. São descritos os métodos que foram utilizados em cada etapa para a obtenção das informações necessárias à sua conclusão.

3.1 Aspectos gerais da pesquisa

De acordo com Andrade (2001), metodologia corresponde ao conjunto de procedimentos sistemáticos, baseado no raciocínio lógico, que tem por objetivo encontrar soluções para o problema proposto, mediante pesquisa. Também a metodologia pode ser considerada em termos de objetivos e procedimentos.

Quanto aos objetivos, essa pesquisa possui características exploratória por trazer informações sobre o tema proposto. Quanto aos procedimentos é do tipo pesquisa com *Survey*, enquanto busca-se informações diretamente com um grupo de interesse, a depender dos dados que se deseja obter. Quanto a abordagem é qualitativa/quantitativa, uma vez que, analisa dados a partir de percepções da população investigada.

3.2 Método aplicado

Para investigar o efeito aplicação da TecEdu em sala de aula e como ela é percebida frente a sala de aula tradicional, e se isso pode introduzir percepções de inadequação, realiza-se uma abordagem de projeto de experimento do tipo 2^k , buscando-se fornecer *insights* sobre o efeito da variação na percepção do aluno e professor quando o processo de ensino/aprendizagem ocorre em uma sala de aula tradicional ou quando utiliza TecEdu. Em segundo lugar, realizam-se análises de dados qualitativos obtidos dos participantes, para explorar as percepções de como experimentam as diferentes configurações da sala de aula, em função da área de conhecimento que encontra-se envolvido.

Na pesquisa, os participantes frequentam ambientes de diferentes sala de aula. Os respondentes irão informar sobre as suas percepções quanto aos resultados relativos ao processo de ensino/aprendizagem. Ao fazer isso, pode-se comparar a experiência dos participantes da sala de aula tradicional com o da sala de aula que utiliza TecEdu.

Utiliza-se um design fatorial 2^2 , onde os participantes foram designados aleatoriamente para uma das quatro condições utilizando a sala de aula tradicional ou TecEdu. Em todas as

quatro condições, os participantes tiveram oportunidade de experimentar (frequentar) salas de aula tradicionais e com TecEdu. As condições estão resumidas na Tabela 2.

Busca-se medir duas variáveis como parte do projeto experimental de pesquisa. A principal variável dependente do estudo é a **possibilidade do uso** percebida. Sendo medida de forma indireta a partir das respostas fornecidas como variável dependente. Também inclui-se mais uma variável dependente adicional para estabelecer se há uma distinção acentuada quanto a preferência entre a sala TecEdu e Tradicional como **afinidade**. Essas variáveis são medidas como instrumentos multi-itens. Se a suposição de que existe indefinição entre o uso da sala de aula tradicional e TecEdu pode desencadear uma indefinição diante das interações entre atores (tabela 1). O Design Fatorial 2² aplicado para investigar efeitos de não conhecer a verdadeira natureza de uma sala de aula tradicional ou usando TecEdu.

Tabela 1. Percepção dos Professores e Alunos

Percepção	TecEdu	Tradicional
Aluno	Condição 1	Condição 2
	Melhor opção	Melhor Opção
	Condição 3	Condição 4
	Pior opção	Pior opção
Professor	Condição 1	Condição 2
	Melhor opção	Melhor opção
	Condição 3	Condição 4
	Pior opção	Pior opção

Fonte: Os autores

3.2.1 A Medida de Conformidade Alfa de Cronbach

A confiabilidade de um instrumento de medida tem diferentes aspectos. Existem, pois, diferentes estatísticas para estimar confiabilidade, cada qual avaliando um aspecto da conformidade do instrumento. Podendo ser avaliadas como:

- A confiabilidade entre examinadores, ou seja, o grau com que diferentes examinadores vêem o mesmo fenômeno, usando o mesmo instrumento;
- A confiabilidade do teste-reteste, isto é, a consistência das medidas feitas com o mesmo instrumento de medida, em ocasiões diferentes;
- A confiabilidade de forma paralela, que é a consistência dos resultados de dois instrumentos diferentes, mas construídos da mesma maneira.

Nas áreas de ciências sociais aplicadas, em que são feitos testes e questionários, também se define:

- Consistência interna de um teste ou um questionário é a extensão em que os itens que o compõem medem o mesmo conceito ou construto. Por exemplo, considere que dez questões foram projetadas para medir o mesmo construto, espera-se que o respondente deva ter coerência nas suas respostas. A consistência interna é, portanto, uma das quatro classes de estimativas de confiabilidade, sendo específica para testes e questionários.

Para medir a consistência interna de um teste ou uma escala, Lee J. Cronbach desenvolveu em 1951 o *coeficiente alfa*, que hoje é a estatística mais usada para medir a consistência de um questionário. É fácil calcular esse coeficiente e essa estatística ainda tem a vantagem de poder ser calculada mesmo quando o questionário é aplicado uma única vez. No entanto, o coeficiente alfa nem sempre é bem interpretado. Neste tipo de aplicação as opções de resposta para cada item podem ser dicotômicas como “Sim” e “Não” ou escalonadas como “Concordo plenamente”, “Concordo”, “Não concordo nem discordo”, “Discordo”, “Discordo completamente”. De qualquer forma, para o cálculo do coeficiente alfa, toda resposta deve ser transformada em escores.

Segundo Salomi et al (2005), a intensidade da correlação entre os itens de um questionário pode ser verificada eliminando-se um item da escala de medição. Caso o coeficiente alfa aumente, pode-se assumir que esse item não é altamente correlacionado com os demais itens do questionário. Por outro lado, caso o coeficiente diminua, assume-se que este item é altamente correlacionado com os demais itens da escala. Dessa forma, o alfa de Cronbach determina a confiabilidade do questionário, pois avalia como cada item reflete na mesma. Os resultados de uma escala são considerados consistentes quando os itens estão padronizados e dispostos. A variação do resultado desta padronização é proporcional à variação da correlação dos itens estudados (VELOSO; SHIMODA; SHIMOYA, 2015).

Para efeito do cálculo de parâmetro alfa de Cronbach, seja x_{ij} o i -ésimo escore do j -ésimo respondente, $i = 1, 2, \dots, k$, e $j = 1, 2, \dots, n$. Considerando um questionário com k itens, respondido por n pessoas. Para calcular o coeficiente alfa de Cronbach, aplica-se a fórmula representada na equação 1 (Eq 1) como a seguir:

Seja x_{ij} o i -ésimo escore do j -ésimo respondente, $i = 1, 2, \dots, k$, e $j = 1, 2, \dots, n$. Considere um questionário com k itens, respondido por n pessoas. Para calcular o coeficiente alfa de Cronbach, aplica-se a equação 1:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_{soma}^2} \right) \quad \text{Eq 1}$$

Onde: k é o número de itens, n é o número de respondentes.

s^2_i é a variância dos n escores das pessoas a i -ésimo item ($i = 1, \dots, k$),

s^2_{soma} é a variância dos totais T_j ($j = 1, 2, \dots, n$). de escores de cada respondente.

As variâncias são calculadas pela equação 2 a seguir :

$$s^2 = \frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n} \quad \text{Eq 2}$$

Onde: k é o número de itens, n é o número de respondentes.

s^2 é a variância dos n itens das pessoas a x -ésimo item ($x = 1, \dots, n$).

3.3 Aplicação do Método

A pesquisa visa identificar se há diferença significativa entre as percepções dos alunos e professores quanto ao uso da TecEdu em sala de aula com maior afinidade no processo de ensino/aprendizagem em comparação com a sala de aula tradicional. Para tanto, é avaliada a coerência dos respondentes a partir dos dados a seguir decorrentes da coleta de informações, a partir das respostas aos questionários apresentados nos Anexos 1 e 2 e sumário das estatísticas coletadas a partir das tabela 2 e 3.

Vale a pena declarar aqui a definição de usabilidade que é um termo utilizado para definir a facilidade com que as pessoas empregam, no caso a TecEdu, na prática do ensino/aprendizagem. Quanto a aplicabilidade está associada a qualidade do que ocasiona um efeito; característica do que se consegue aplicar, empregar, colocar em prática e em uso. Por vezes, existe a tecnologia e ela se encontra disponível, porém alunos ou professores não dispõem das habilidades ou dos recursos necessários para a aplicação da tecnologia de forma adequada.

Tabela 2. Sumário das estatísticas das percepções obtidas dos alunos

Perguntas respondidas pelos alunos = total de 40 participantes	Média	σ
Parte 1 - Dimensões da Aplicabilidade de Tecnológicas na Educação (TECEDU) em Sala de Aula (Cronbach = 0,76)	4,0	1,03
1. <u>Aplicabilidade das Tecnologias disponíveis (Cronbach = 0,89)</u>		
a. Quando utilizada uma Tecedura em alguma disciplina, você acredita que ela facilita na sua aprendizagem?	4,48	4,05
b. Ao utilizar uma TECEDU indicada em determinada disciplina é fácil reconhecer como ela irá facilitar a sua aprendizagem?	4,18	2,71

c. Quando você utiliza uma TECEDU, você acredita que vai funcionar adequadamente?	3,85	2,0
d. Ao buscar informações sobre essa TECEDU da indicada para uso em determinada disciplina, você acredita que vai encontrar respostas as suas dúvidas ou ao seu problema sem você precisar recorrer a outros meios de atendimento?	3,58	1,48
e. Ao usar uma TECEDU indicada pelo professor e ocorrer algum problema você acredita que será fácil de resolver?	3,50	1,27
2. Usabilidade das funcionalidades da TECEDU quanto aos objetivos (Cronbach = 0,57)		
a. Na sua interação com a TECEDU, você acredita que é fácil obter instruções simples e diretas quanto ao atendimento a estímulos de seu uso em aplicações a que se destina?	4,05	2,79
b. Quanto as instruções disponíveis, você acredita que ela vai responder suas perguntas adequadamente?	3,78	1,98
c. Ao usar uma TECEDU, por orientação do professor, você considera importante a disponibilidade do seu uso dentro e fora da instituição de ensino?	4,58	4,51
d. Ao usar uma TECEDU, você identifica que os possui os requisitos necessários para o seu uso de forma adequada para evitar ou fica desconfortável ou excluído?,	3,78	2,11
3. Impacto da TECEDU na sua Prática em sala de Aula (Cronbach = 0,41)		
a. Ao usar a TECEDU indicado pelo professor, você acredita que lhe torna um Aluno que mais atualizado para o mercado e incluído digitalmente?	4,35	3,89
b. Você acredita que passa a ter mais motivação quando desafiado a usar novas TECEDU?	3,98	2,41
c. Ao participar de um grupo de alunos você busca apresentar as suas habilidades de uso da TECEDU que aprendeu em sala de aula?	3,88	2,26

Parte 2 - Uso de TECEDU contraposta a sala de aula tradicional (Cronbach = 0,85)	3,60	0,57
4. <u>Expectativa em função dos TECEDU (Cronbach = 0,78)</u>		
a. Você acredita que vai ter maior atenção e interesse em aprender novos conhecimentos a depender de como seja apresentado com o uso da TECEDU?	4,25	2,46
b. Você acredita que vai desenvolver mais interesse em estudar mais qualquer em lugar a depender da TECEDU indicada para uso?	4,2	2,58
c. Você acredita que a sua atenção dada para um conteúdo desconhecido vai ser maior à depender do uso da TECEDU?	4,1	2,30
d. Você acredita que o seu interesse a aprender, relativo a um determinado conteúdo, vai depender da TECEDU utilizada?	3,92	2,14
e. Você acredita que ficará mais satisfeito(a) após conversar com outros alunos que vivenciam experiências com TECEDU equivalente a sua?	4,55	3,05
5. <u>TECEDU versus aulas Tradicionais (Cronbach = 0,84)</u>		
a. Você acredita que vai se sentir mais confortável em ter aulas usando TECEDU do que em uma Sala de Aula Tradicional?	3,42	1,44
b. Você acredita que vai compreender melhor os conteúdos usando TECEDU do que usando a Aula Tradicional?	3,62	1,77
c. Você acredita que as explicações dadas do porquê ter Aulas Tradicionais são legítimas?	3,95	1,78
d. Você acredita que as explicações dadas para justificar o uso da Aula Tradicional é compreensível no contexto atual?	3,77	1,63
e. Você acredita que as limitações da utilização da sala de aula tradicional são irrelevantes diante do preço a ser pago para ter disponível TECEDU?	3,05	1,07
f. Você acredita que ficará mais satisfeito(a) com aulas reconhecidamente Tradicionais por requerer menos recursos tecnológicos?	2,65	0,90

Fonte: O autor

Tabela 3. Sumário das estatísticas das percepções obtidas dos professores

Perguntas respondidas pelos professores - total de 40 participantes	Média	Σ
Parte 1 - Dimensões da Aplicabilidade de Tecnológicas na Educação (TECEDU) em Sala de Aula (Cronbach = 0,74)	4,0	2,2
1. <u>Aplicabilidade das Tecnologias disponíveis (Cronbach = 0,40)</u>		
a. Ao escolher uma das TECEDU da sua preferência, você acredita que ela será capaz de responder a sua expectativa na atingimento dos seus objetivos?.	4,09	3,08
b. Ao escolher uma TECEDU da sua preferência é fácil reconhecer como atenderá as suas expectativas?	3,91	2,14
c. Quando você utiliza uma TECEDU da sua preferência, você acredita que vai funcionar adequadamente?	3,82	1,45
d. Ao buscar informações sobre essa TECEDU da sua preferência, você acredita que vai encontrar respostas as suas dúvidas ou ao seu problema sem você precisar recorrer a outros meios de atendimento?	3,36	1,16
e. Ao adotar uma TECEDU da sua preferência e ocorrer algum problema você acredita que será fácil de resolver?	3,47	1,08

<p>2. <u>Usabilidade das funcionalidades da TECEDU quanto aos objetivos (Cronbach = 0,57)</u></p> <p>a. Na interação da TECEDU escolhida com o Aluno, você acredita que é fácil obter instruções simples e diretas quanto ao atendimento a estímulos de seu uso em aplicações a que se destina?</p> <p>b. Quanto as instruções disponíveis, você acredita que ela vai responder suas perguntas adequadamente?</p> <p>c. Ao escolher a TECEDU você avalia a disponibilidade do seu uso e dos alunos dentro e fora da instituição de ensino?</p> <p>d. Ao escolher a TECEDU, você avalia os requisitos necessários para o seu uso e dos seus alunos de forma adequada para evitar a exclusão de alunos?</p> <p>3. <u>impacto da TECEDU na sua Prática em sala de Aula (Cronbach = 0,41)</u></p> <p>a. Ao usar a TECEDU da sua preferência, você acredita que lhe torna um Professor que atua como agente da inclusão digital?</p> <p>b. Você acredita que os alunos passam a ter mais motivação quando desafiados a usar novas forma de aprendizagem?</p> <p>c. Ao participar de um grupo de professores você busca apresentar as suas práticas de uso da TECEDU em sala de aula?</p>	<p>3,95</p> <p>3,36</p> <p>4,60</p> <p>4,80</p> <p>4,4</p> <p>4,6</p> <p>4,0</p>	<p>1,57</p> <p>1,34</p> <p>3,06</p> <p>3,51</p> <p>2,75</p> <p>3,92</p> <p>1,91</p>
<p>Parte 2 - Uso de TECEDU contraposta a sala de aula tradicional (Cronbach = 0,85)</p> <p>2. <u>Expectativa em função dos TECEDU</u></p> <p>a. Você acredita que vai ter maior atenção e interesse por parte dos alunos a depender de como seja apresentado o conhecimento com o uso da TECEDU?</p> <p>b. Você acredita que vai desenvolver mais interesse dos alunos a estudar mais qualquer lugar a depender da TECEDU utilizada? Você acredita que a atenção dada para um conteúdo desconhecido vai ser maior à depender do uso da TECEDU?</p> <p>c. Você acredita que o interesse a aprender relativo a um determinado conteúdo, por parte dos alunos, vai depender da TECEDU utilizada?</p> <p>d. Você acredita que ficará mais satisfeito(a) após conversar com outros professores que vivenciam experiências com TECEDU equivalente a sua?</p> <p>3. <u>TECEDU versus aulas Tradicionais</u></p> <p>a. Você acredita que vai se sentir mais confortável em dar aulas usando TECEDU do que usando uma Sala de Aula Tradicional?</p> <p>b. Você acredita que vai desempenhar melhor o seu papel de professor usando TECEDU do que usando a Aula Tradicional?</p> <p>c. Você acredita que as explicações dadas do por que usar As Aulas Tradicionais são legítimas?</p> <p>d.</p> <p>e. Você acredita que as explicações dadas para justificar o uso da Aula Tradicional é compreensível no contexto atual?</p> <p>f. Você acredita que a solução de um problema utilizando a sala de aula tradicional é irrelevante diante do preço pago a ser pago para ter disponível TECEDU?</p>	<p>3,77</p> <p>4,25</p> <p>4,2</p> <p>4,1</p> <p>3,92</p> <p>4,5</p> <p>3,42</p> <p>3,62</p> <p>3,95</p> <p>3,77</p> <p>3,05</p>	<p>1,91</p> <p>2,46</p> <p>2,58</p> <p>2,3</p> <p>2,14</p> <p>3,05</p> <p>1,44</p> <p>1,71</p> <p>1,78</p> <p>1,62</p> <p>1,07</p>

g. Você acredita que ficará mais satisfeito(a) em dar aulas reconhecidamente Tradicionais por requerer menos recursos tecnológicos?	2,65	0,90
---	------	------

Fonte: O autor

Tabela 4 Consistência interna do questionário segundo valor de alfa de Conbrach

Valor de alfa	Consistência interna
Maior que 0,80	Quase perfeito
De 0,80 a 0,61	Substancial
De 0,61 a 0,41	Moderado
De 0,40 a 0,21	Razoável
Menor que 0,21	Pequeno

Fonte: Landis, J.R., Koch, G. G.(1977)

Além da forma objetiva acima algumas ponderações devem ser feitas ao julgar o valor calculado de alfa de Conbrach, que:

a. O *número de questões* afeta o valor de alfa. Questionários muito longos aumentam o valor de alfa, sem que isso signifique aumento de consistência interna; um valor baixo de alfa pode significar apenas número pequeno de questões.

b. A *redundância*, isto é, questões verbalizadas de forma diferente, mas praticamente iguais aumentam o valor de alfa.

c. *Correlações entre os itens do questionário* aumentam o valor de alfa se vários itens do questionário exibem correlações entre si, o valor de alfa aumenta. Como essas correlações são maiores quando os itens do questionário medem o mesmo construto, o pesquisador conclui que o questionário tem consistência interna, ou seja, o valor alto do coeficiente alfa de Cronbach estaria indicando o grau de em que os itens medem o mesmo construto. Mas é preciso cuidado: pode haver uma terceira variável afetando as respostas de dois itens. Uma boa discussão ajuda muito (VELOSO; SHIMODA; SHIMOYA, 2015).

Em relação aos dados obtidos, a partir das repostas dos questionários dirigidos a 40 alunos do curso técnico e 40 professores do Instituto Federal de Pernambuco – Campus Recife pode-se considerar a pesquisa válida quanto a consistência dos respondentes em suas respostas dadas ao questionário a partir do cálculo do coeficiente alfa de Conbrach que ,conforme literatura e tabela 3, os formulários apresentam consistência global como substancial. Além disso pode-se perceber quando da análise do desvio padrão quando da comparação da sala de

aula tradicional com a que utiliza TecEdu. Há ainda uma certa discordância por parte dos alunos e professores demonstrando-se a existência de resistências quanto ao uso de novas tecnologias em sala de aula, embora que, por parte dos alunos e professores seja reconhecida e necessidade do usos de tecnologias no processo de ensino aprendizagem, uma vez que, elas promovem a inserção e adaptação ao uso das mesmas gerando novas habilidades dando destaque nas suas atividades profissionais.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A partir dos resultados obtidos em resposta aos questionários pode-se obter um extrato dos resultados considerando-se os desvios padrão em comparados com as médias de cada parte do questionário conforme tabela 5 :

Tabela 5. Sumário das estatísticas coletadas

	ALUNOS		PROFESSORES	
	Média	σ	Média	σ
Parte 1	4	1,03	4	2,26
Aplicabilidade TecEdu	4,2	2	3,7	1,78
Usabilidade TecEdu	4	2,7	4,2	2,5
Impacto TecEdu	4	2,9	4,4	2,8
Parte 2	3,6	0,57	3,77	1,91
Expectativa	3,8	2,39	4,2	2,5
TecEdu x Tradicional	3,43	1,68	3,41	1,42

Fonte: o autor

Observando a tabela 5 pode-se constatar que a parte 1 que trata da aplicabilidade, usabilidade e impacto não há diferença significativa entre as percepções dos alunos e professores. Os dados informam que em média tanto os alunos quanto os professores concordam. Embora que, a dispersão em torno da média seja significativa, demonstra que ainda não se encontra consolidada a necessidade de realizar mudança de forma definitiva da sala de aula tradicional para TecEdu devendo-se considerar alguns fatores, tais como a falta de treinamento quanto ao uso das tecnologias ou as tecnologias ainda não estejam maduras ao ponto do uso massificado consolidado, redes de acesso e equipamentos inadequados.

Quanto a análise da parte 2 da tabela 5 observa-se uma média mais próxima a 3 que indica uma indiferença quanto a expectativa do benefício do uso da TecEdu caracterizando-se como se o grupo pesquisado possuísse uma resistência quanto ao uso das novas tecnologias. Talvez pelas razões associadas a falta de habilidades, recursos técnicos e de fato a sua universalização já com um vasto conteúdo produzido para ser usado. Por isso, deve-se considerar também, a conversão de anos de trabalho para criar conteúdos interessantes aplicáveis em sala e de repente ter que readaptar ou buscar novos conteúdos para atender as adequações necessárias. Da parte dos alunos, estes devem buscar a melhor adequação para aprender, com todas as suas dificuldades, as diversas tecnologias que por sinal ainda não estão consolidadas.

Quanto as tecnologias disponíveis, como é possível observar no referencial teórico, em sua grande maioria são tecnologias importadas e ao mesmo tempo tem limitações quanto ao

uso quando disponibilizadas gratuitamente. Na prática costuma-se contratar algumas dessas tecnologias para uso no ambiente de sala de aula que nem sempre atendem todas as condições necessárias para uma boa prática do processo ensino/aprendizagem pelo fato de não haver conteúdos disponíveis para uso dessas tecnologias.

Observando a seção 2.5, identifica-se que no Brasil basicamente não há desenvolvimento de tecnologias voltadas para aplicação na educação TecEdu. Essa limitação dificulta ainda mais o uso dessas tecnologias por questões de adaptações por ventura necessárias para incorporar os aspectos da cultura e costumes de toda uma população inclusive no seu modo de aprender e ensinar. Além disso, na seção 2.3 observa-se várias barreiras que atualmente tornam impeditiva o uso da TecEdu de forma massiva. Observando que os esforços realizados durante a pandemia da Covid 19 criou um vale entre aqueles alunos com mais recursos disponíveis e aqueles que tiveram subsídios para ter um mínimo acesso aos recursos tecnológicos para uso de TecEdu que por exemplo, não contemplou o ambiente onde ocorre a TecEdu, que por vezes, o ambiente da residência desses alunos são inadequados para a processo de ensino/aprendizagem.

5 CONCLUSÕES

Considerando que houve uma corrida para o uso da TecEdu devido a pandemia da COVID 19 e de certa forma obrigando a busca da sociedade aprender a conviver com as limitações e continuar o curso da vida. Assim, buscou-se rápidas soluções a partir das experiências já realizadas com a execução dos cursos da modalidade Ensino a Distância, embora que, poucos alunos e professores possuíam alguma experiência nessa modalidade. Daí buscou-se alternativas que contemplassem a necessidade de não ficar esperando o perfeito e sim mobilizar a sociedade na direção da normalidade.

O pós-pandemia permitiu aos envolvidos, com a educação que poderia reduzir deslocamentos e despesas com materiais, a partir de tornar o ensino antes totalmente presencial, no ensino na modalidade híbrida criando a necessidade daqueles professores e alunos não adeptos da modalidade no processo de ensino aprendizagem tenham que obrigatoriamente se adaptem para se tornarem incluídos.

Por outro lado, aqueles professores e alunos que por alguma razão dominam já as TecEdu consideram inconsistentes as dificuldades observadas pelos demais. Além disso, observa-se que a dificuldade do professor e aluno em desenvolverem suas habilidades vem da falta de um contato contínuo com TecEdu, por vezes, em função das suas limitações em sua formação ou falta de recursos financeiros para esse fim.

Deve-se considerar que já na formação do professor deveriam estar inseridos conteúdos voltados para formas de aplicações no processo de ensino/aprendizagem com o desenvolvimento de conteúdos que não são encontrados facilmente.

5.1 Limitações

Observa-se que esse trabalho não explorou:

- a) Provedores de conteúdo para aplicação em sala de aula do tipo TecEdu;
- b) Adequação das práticas metodológicas de ensino com a TecEdu;
- c) Como realizar a transição da sala de aula tradicional para TecEdu;
- d) O que se ganha e o que se perde com o uso da TecEdu;
- e) Discutir quais cursos preparam professores em TecEdu e suas vantagens;
- f) Classificar quais são as melhores TecEdu e suas finalidades;

Futuros trabalhos também devem incluir o *mobile learning* ou *m-learning* - na educação. O *m-learning*, a metodologia de ensino que utiliza dispositivos móveis como plataformas para

viabilizar o aprendizado à distância utiliza, entre outros, *smartphones* e *tablets*, possibilitando que eles se tornem canais de transmissão de conhecimento. Um subtema desse trabalho seria verificar se as escolas, universidades e outras instituições educacionais teriam adaptado seu currículo para uma mistura híbrida de cursos presenciais e à distância.

5.2 Considerações Finais

As ferramentas tecnológicas atualmente são utilizadas como complementares às atividades de aprendizagem, tanto por professores como por alunos de forma independente. Mas nem todos os professores ou alunos se sentem à vontade com o uso dessas ferramentas, além de existir um abismo digital entre aqueles que nunca usaram o mais básico dos equipamentos audiovisuais e aqueles que conhecem e são adeptos das novas tecnologias. Além disso, mesmo aqueles professores que de uma forma ou de outra já usam ferramentas tecnológicas não estão ou não são treinados de forma didático-pedagógica para utilizarem em sala de aula tais tecnologias.

A utilização dessas ferramentas normalmente é extensiva aos ambientes de dentro da sala de aula e fora da sala de aula. Observando que no caso em que um desses ambientes falha, isso diminui o acompanhamento e desenvolvimento dos indivíduos, digamos assim, impactados. Por outro lado, vê-se uma divisão entre alunos que não somente conhecem e usam ferramentas digitais e aqueles que não têm o poder aquisitivo para adquirir essas ferramentas de modo que, um desafio para o uso da Tecnologia de Informação e Comunicação na educação seria treinamento para nivelar o conhecimento de professores e, mais difícil ainda, disponibilizar algumas dessas ferramentas para os alunos de menor poder aquisitivo.

O que se pode observar a partir dos apanhados é que a falta de treinamento de professores, disponibilidade de acesso à internet, disponibilidade de equipamentos de multimídia são condicionantes à disponibilidade de informação e conhecimento. Mas, ao mesmo tempo, esses elementos não são suficientes se não houver professores treinados em práticas de ensino e aprendizagem utilizando as ferramentas tecnológicas mais atuais, de modo que, seja possível explorar não só o potencial da ferramenta mas elevar a capacidade de aprender a partir da utilização de recursos áudio visuais mais estimuladores para quem se encontra no processo de aprendizagem.

Mas, o que nos reserva o futuro, o que acontecerá na sala de aula? Um tema recorrente é: serão as salas de aula compostas de salas físicas e virtuais? Em um cenário, as salas seriam compostas de dispositivos portáteis e os professores não mais usariam computadores e sim

utilizariam um projetor com conexão sem fio usando o seu telefone celular buscando o seu material nas nuvens para serem apresentados. Além disso, os alunos poderiam participar de seminários online com profissionais de renome e que, sem sair do seu espaço de trabalho, poderiam demonstrar o seu conhecimento aos estudantes.

Em um outro cenário, se as salas de aula virtuais estiverem em maior demanda os professores poderiam ensinar aos seus alunos em salas de aula virtuais dando maior flexibilidade e aprendizagem em laboratórios virtuais e simuladores.

REFERÊNCIAS

- ALDIAB, Abdulaziz et al. Utilization of learning management systems (LMS) in higher education systems: A case review for Saudi Arabia. **Energy Procedia**, 60, 2019.
- ARANTES, Weibert Vieira. **Uma estratégia para o uso de múltiplas câmeras em sistemas de realidade aumentada baseados em marcadores fiduciais**. 2011. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Uberlândia, 2011.
- BAZZO, W. A. (2014). **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. 4 ed. Florianópolis: Editora da UFSC.
- BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I. V.; PEREIRA, L. T. V. (Org.). Introdução aos estudos CTS (ciência, tecnologia e sociedade). Florianópolis: Organização dos Estados Ibero-americanos Para A Educação, A Ciência e a Cultura (OEI), 2003.
- BARBOSA E SILVA, Rodrigo; BLIKSTEIN, Paulo. **Robótica educacional**. Experiências inovadoras na educação brasileira. Porto Alegre: Penso Editora Ltda, 2020.
- BUDHWAR, K. The role of technology in education. **International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology**, v.2, n.8, 2017.
- BENEDETTO, Simone; DRAI-ZERBIB, Véronique; PEDROTTI, Marco et al. E-readers and visual fatigue. (2013). **PLoS ONE** 8(12). Disponível em <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0083676>. Acesso em 19 set 2022.
- CARDOSO, Raul G.S. Uso da realidade aumentada em auxílio à educação. **Computer on the Beach**, 2014.
- CROSS, Nigel. Design Education in the Open. **Open Arts Journal**, v.1, n.9, 2020.
- DAS, Koushik. (2019). The Role and Impact of ICT in Improving the Quality of Education: An Overview. **International Journal of Innovative Studies in Sociology and Humanities**, v.4, n.6, June 2019.
- DEL CAMPO, José María; NEGRO, Vicente; NÚÑEZ, Miguel. [The history of technology in education](#). **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, n. 69, 2012:1086-1092.
- DE BRUYCKERE, Pedro; KIRSHNER, Paul; HULSHOF, Casper. **Urban myths and learning in education**. Londres: Elsevier, 2015.
- DEVI, K. S.; LAKSHMI, V. V.; APARNA, M.; Moodle – An Effective Learning Management System for 21st Century Learners. **Alochana Chakra Journal**. v.9, n.6, Jun 2020.
- DOS SANTOS, Marcileni; SOUSA JUNIOR, Alício Rocha de; MACHADO, Letícia Rocha; Possibilidades e dificuldades na utilização do Google Sala de Aula em uma escola pública brasileira. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v.8, n.2, 2020.
- Fardo, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **In: Renote**. Novas tecnologias na Educação, v.11, n.1, UFRGS, 2013. Disponível em: [Vista do A GAMIFICAÇÃO APLICADA EM AMBIENTES DE APRENDIZAGEM \(ufrgs.br\)](#). Acesso em 31 ago 2022.

FARIA, Alexandre Ferreira de. **Gamificação na educação**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. 46 fls. Escola Politécnica, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2021.

FEENBERG, A. **Transformar la tecnología**. Una nueva visita a la teoría crítica. Bernal: Editorial: Universidad Nacional de Quilmes, 2010. 312 p.

FEENBERG, A. **Racionalização subversiva: tecnologia, poder e democracia**. In: NEDER, Ricardo T. (Org.) Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia. Brasília: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina/Centro de desenvolvimento Sustentável. Ciclo de Conferências Andrew Feenberg, 3(1), (Série Cadernos), pp. 105-128. 2012.

FEENBERG, A. **O que é Filosofia da Tecnologia?** APAZA, Augustin; DURANTE, Daniel (Trad.). In: Conferência “What is Philosophy of Technology, Japão: Komaba, 2003.

FREIRE, E. P. A. (2015a). Aprofundamento de uma estratégia de classificação para podcasts na educação. **Revista Linhas**, Florianópolis, v.16, n.32, set-dez 2015a.

FREIRE, E. P. A. Potenciais cooperativos do podcast escolar por uma perspectiva freinetiana. (2015b). **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, 20(63), pp. 1033-1056, out./dez.

FREIRE, E. P. A. **Podcast na educação brasileira: natureza, potencialidades e implicações de uma tecnologia da comunicação**. 2013a. Tese de doutorado. Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

FREIRE, P. **Pedagogia da Indignação – cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: Editora Unesp, 2000.

GARGANTÉ, Antoni Badia; NARANJO, Julio Meneses; TAMARIT, Consuelo Garcia. Technology use for teaching and learning. **Revista de Medios y Educación**, n.46, Jan 2015.

GOMES, Cristiane Grava; DA SILVA, Fernando Oliveira; BOTELHO, Jacqueline da costa. **A robótica como facilitadora do processo ensino-aprendizagem de matemática no ensino fundamental**. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

KLEIN, Danieli Regina et al. Tecnologia na educação: Evolução histórica e aplicação nos diferentes níveis de ensino. **Educere - Revista da Educação**, v.20, n.2, jul-dez 2020.

LANDIS, J. R., Koch, G. G. The measurement of observer agreement categorical data. **Biometrics**. 1977

LARANJEIRAS, Ana Leticia et al. O Uso Excessivo das Tecnologias Digitais e seus Impactos nas Relações Psicossociais em Diferentes Fases do Desenvolvimento Humano. **Ciências Biológicas e de Saúde Unit**, Alagoas, v. 6, n. 3, p. 166-176, Maio 2021.

LIBÂNIO, José Carlos. **Didática**. 2ª. ed. Ed. Cortez, 2018.

LICORISH, Sherlock et al. “Go Kahoot!” Enriching classroom engagement, motivation and learning experience with games. Proceedings of the 25th International Conference on Computers in Education. **Anais...** New Zealand, 2017.

MARXREITER, Vivian Lely Fasolo. **Princípios, diretrizes e estratégias para a autoavaliação do aluno jovem dos anos finais da educação básica**. 2020. (Tese de mestrado). 201 fls. Programa de Pós-graduação em Métodos e Gestão em Avaliação, Universidade Federal de Santa Catarina, 2020.

MICHAEL, H. Characterizing serious games implementation's strategies: Is higher education the new playground of serious games? Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). 49th Hawaii International Conference on System Sciences. **Anais...** 5 set 2016.

MONEREO, Carles; POZO, Juan Ignacio; CASTELLÓ, Montserrat. O ensino estratégico de aprendizagem no contexto escolar. **In:** COLL, César; MARCHESI, Álvaro; PALACIOS, Jesús (Org.). Desenvolvimento psicológico e educação: psicologia da educação escolar. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004:161-176.

OLIMOV, S. Information technology in education. Pioneer: **Journal of Advanced Research and Scientific Progress**, v.1, n.1, 2022.

OLIVEIRA, Ednei Nunes de. **A utilização dos laboratórios de informática do Proinfo em escolas de Dourados/MS**. 2001. Dissertação de mestrado. 109 fls. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

PAPERT, S., WATT, D., DI SESSA, A., & Weir, S. (1979). Final report of the Brookline Logo Project: Parts 1 and 11 (Logo Memos Nos. 53 and 54). Cambridge, MA: MIT Artificial Intelligence Laboratory, 1979

RAKHMONOVICH, Q. Information technologies and their role in society. International **J. of Economics, Finance and Sustainable Development**. ISSN 2620-6269, 30 apr 2021.

REESE, D. M.; DOLANSKY, A.; MOORE, S. M; Quality improvement in education innovation: evaluation of Coursera MOOC ‘Take the Lead on Healthcare Quality Improvement’. **Journal of Research in Nursing**, v.26, n.1–2, 2021.

SALOMI, G. G. E. et al. SERVQUAL x SERVPERF: comparação entre instrumentos para avaliação da qualidade de serviços internos. **Gestão da Produção**, v. 12, n. 2, p. 279-293, 2005.

SCHNEIDER, Nayê Balzan Schneider. **Ensinar a aprender e aprender a aprender: uma experiência autorreguladora**. 2014. (Monografia). 30 fls. Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do sul, 2014.

SILVA FILHO, Fernando Barros da. **Fundamentos da robótica educacional, desenvolvimento, concepções teóricas e perspectivas**. 2019. Dissertação de mestrado. 175 fls. Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará, 2019.

SILVA, Alzira Ferreira da. **RoboEduc**: Uma metodologia de aprendizado com robótica educacional. 2009. Tese de doutorado. 127 fls. Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2009.

SOUZA, Cristina Gomes de; SARMENTO, Ignez Maria Ferreira; AGUIAR, Alexandre Amar de. Conhecimento sobre patentes na educação em engenharia: Uma experiência metodológica. XXXIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. **Anais...** Set 2015.

SOUZA, F. E. R.; CIRANI, C. B. S.; STOROPOLI, J. E.; SAMARA, C. P.. Ambientes virtuais de aprendizagem: Um estudo das melhores IES do mundo. **Revista Cesumar Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, v. 25, n. 1, p. 57-84, jan-jun, 2020 .

SUED, Gabriela Elisa. Coursera y la plataformización de la educación: operación de mercados, datificación y gobernanza. **Transdigital**, v.3, n.5, 2022. Disponível em <https://doi.org/10.56162/transdigital95>.

TAVARES, Viviane Brunelly Araujo. **Massive Open Online Courses (MOOCS): Nova tendência educacional**. 2014. (Dissertação de mestrado). Instituto de Relações Internacionais, Universidade de Brasília, D.F., 2014.

TESSARI, Rosilene Maria; FERNANDES, Cleonice Terezinha; CAMPOS, Maria das Graças. Prática pedagógica e mídias digitais: um diálogo necessário na educação contemporânea. **Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v.22, n.1, 2021.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Políticas de tecnologia na educação no Brasil: Visão histórica e lições aprendidas. **Arquivos Analíticos de Políticas Educativas**, v.28, n.94, 2020.

VELOSO, R. de M.; SHIMODA, E.; SHIMOYA, A. Aconfiabilidade em uma pesquisas sobre qualidade em serviços bancários: um estudo com o coeficiente alpha de Cronbach. **Revista Linkania**, v. 5, n. 1, p. 27-51, 2015.

VIEIRA PINTO, A. **Sete lições sobre educação de adultos**. São Paulo: Cortez, 2010.

ZIRAWAGA, Victor Samuel et al. Gaming in education: Using games as a support tool to teach history. **J. of Education in Practice**, v.8, n.15, 2017.

ANEXO A

Perguntas enviadas aos alunos

Informações gerais:

Curso de área Tecnológica () Curso de área comercial ou empresarial()

Ano em que nasceu:

Parte 1 - Dimensões da Aplicabilidade de Tecnológicas na Educação (TECEDU) em Sala de Aula

1. Aplicabilidade das Tecnologias disponíveis

- a. Quando utilizada uma Tecedura em alguma disciplina, você acredita que ela facilita na sua aprendizagem?(1), (2), (3), (4), (5)
- b. Ao utilizar uma TECEDU indicada em determinada disciplina é fácil reconhecer como ela irá facilitar a sua aprendizagem? (1), (2), (3), (4), (5)
- c. Quando você utiliza uma TECEDU, você acredita que vai funcionar adequadamente? (1), (2), (3), (4), (5)
- d. Ao buscar informações sobre essa TECEDU da indicada para uso em determinada disciplina, você acredita que vai encontrar respostas as suas dúvidas ou ao seu problema sem você precisar recorrer a outros meios de atendimento?(1), (2), (3), (4), (5)
- e. Ao usar uma TECEDU indicada pelo professor e ocorrer algum problema você acredita que será fácil de resolver?.(1), (2), (3), (4), (5)

2. Usabilidade das funcionalidades da TECEDU quanto aos objetivos

- a. Na sua interação com a TECEDU, você acredita que é fácil obter instruções simples e diretas quanto ao atendimento a estímulos de seu uso em aplicações a que se destina?(1), (2), (3), (4), (5)
- b. Quanto as instruções disponíveis, você acredita que ela vai responder suas perguntas adequadamente?(1), (2), (3), (4), (5)
- c. Ao usar uma TECEDU, por orientação do professor, você considera importante a disponibilidade do seu uso dentro e fora da instituição de ensino? (1), (2), (3), (4), (5)
- d. Ao usar uma TECEDU, você identifica que os possui os requisitos necessários para o seu uso de forma adequada para evitar ou fica

desconfortável ou excluído?(1), (2), (3), (4), (5)

3. Imapcto da TECEDU na sua Prática em sala de Aula

- a. Ao usar a TECEDU indicado pelo professor, você acredita que lhe torna um Aluno que mais atualizado para o mercado e incluído digitalmente?(1), (2), (3), (4), (5)
- b. Você acredita que passa a ter mais motivação quando desafiado a usar novas TECEDU? (1), (2), (3), (4), (5)
- c. Ao participar de um grupo de Alunos você busca apresentar as suas habilidade de uso da TECEDU que aprendeu em sala de aula? (1), (2), (3), (4), (5)

Parte 2 - Uso de TECEDU contraposta a sala de aula tradicional

4. Expectativa em função dos TECEDU

- a. Você acredita que vai ter maior atenção e interesse em aprender novos conhecimentos a depender de como seja apresentado com o uso da TECEDU? (1), (2), (3), (4), (5)
- b. Você acredita que vai desenvolver mais interesse em estudar mais qualquer em lugar a depender da TECEDU indicada para uso?(1), (2), (3), (4), (5)
- c. Você acredita que a sua atenção dada para um conteúdo desconhecido vai ser maior à depender do uso da TECEDU? (1), (2), (3), (4), (5)
- d. Você acredita que o seu interesse a aprender relativo a um determinado conteúdo, vai depender da TECEDU utilizada?(1), (2), (3), (4), (5)
- e. Você acredita que ficará mais satisfeito(a) após conversar com outros Alunos que vivenciam experiências com TECEDU equivalente a sua? (1), (2), (3), (4), (5)

5. TECEDU versus aulas Tradicionais

- a. Você acredita que vai se sentir mais confortável em ter aulas usando TECEDU do que em uma Sala de Aula Tradicional?(1), (2), (3), (4), (5)
- b. Você acredita que vai compreender melhor os conteúdos usando TECEDU do que usando a Aula Tradicional?(1), (2), (3), (4), (5)
- c. Você acredita que as explicações dadas do **por que ter** Aulas Tradicionais são legítimas? (1), (2), (3), (4), (5)
- d. Você acredita que as explicações dadas para justificar o uso da Aula

Tradicional é compreensível no contexto atual?(1), (2), (3), (4), (5)

e. Você acredita que as limitações da utilização da sala de aula tradicional é irrelevante diante do preço pago a ser pago para ter disponível TECEDU?(1), (2), (3), (4), (5)

f. Você acredita que ficará mais satisfeito(a) com aulas reconhecidamente Tradicionais por requerer menos recursos tecnológicos?(1), (2), (3), (4), (5)

dentro e fora da instituição de ensino? (1), (2), (3), (4), (5)

- d. Ao escolher a TECEDU, você avalia os requisitos necessários para o seu uso e dos seus alunos de forma adequada para evitar a exclusão de alunos?(1), (2), (3), (4), (5)

6. Imapcto da TECEDU na sua Prática em sala de Aula

- a. Ao usar a TECEDU da sua preferência, você acredita que lhe torna um Professor que atua como agente da inclusão digital?(1), (2), (3), (4), (5)
- b. Você acredita que os alunos passam a ter mais motivação quando desafiados a usar novas forma de aprendizagem?(1), (2), (3), (4), (5)
- c. Ao participar de um grupo de professores você busca apresentar as suas práticas de uso da TECEDU em sala de aula? (1), (2), (3), (4), (5)

Parte 2 - Uso de TECEDU contraposta a sala de aula tradicional

7. Expectativa em função dos TECEDU

- a. Você acredita que vai ter maior atenção e interesse por parte dos alunos a depender de como seja apresentado o conhecimento com o uso da TECEDU? (1), (2), (3), (4), (5)
- b. Você acredita que vai desenvolver mais interesse dos alunos a estudar mais qualquer lugar a depender da TECEDU utilizada? (1), (2), (3), (4), (5)
- c. Você acredita que a atenção dada para um conteúdo desconhecido vai ser maior à depender do uso da TECEDU? (1), (2), (3), (4), (5)
- d. Você acredita que o interesse a aprender relativo a um determinado conteúdo, por parte dos alunos, vai depender da TECEDU utilizada? (1), (2), (3), (4), (5)
- e. Você acredita que ficará mais satisfeito(a) após conversar com outros professores que vivenciam experiências com TECEDU equivalente a sua? (1), (2), (3), (4), (5)

8. TECEDU versus aulas Tradicionais

- g. Você acredita que vai se sentir mais confortável em dar aulas usando TECEDU do que usando uma Sala de Aula Tradicional? (1), (2), (3), (4), (5)
- h. Você acredita que vai desempenhar melhor o seu papel de professor usando TECEDU do que usando a Aula Tradicional?(1), (2), (3), (4), (5)
- i. Você acredita que as explicações dadas do **por que usar** As Aulas Tradicionais são legítimas?.(1), (2), (3), (4), (5)
- j. Você acredita que as explicações dadas para justificar o uso da Aula

Tradicional é compreensível no contexto atual?(1), (2), (3), (4), (5)

- k.** Você acredita que a solução de um problema utilizando a sala de aula tradicional é irrelevante diante do preço pago a ser pago para ter disponível TECEDU? (1), (2), (3), (4), (5)
- l.** Você acredita que ficará mais satisfeito(a) em dar aulas reconhecidamente Tradicionais por requerer menos recursos tecnológicos? (1), (2), (3), (4), (5)