



TECEDU: uma análise das ferramentas tecnológicas no contexto da educação

 André Marques Cavalcanti¹  Auristela Maria da Silva² e  Domingos Mendes Gama Filho³

Versão do autor aceita publicada online: 02 outubro 2023

Publicado online: 11 março 2024

¹ Doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

² Mestrado em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

³ Instituto Federal do Recife

Nota dos autores

Autores declaram que não há conflitos de interesses.

Como citar esse artigo - American Psychological Association (APA):

Cavalcanti, A. M., Silva, A. M., & Gama Filho, D. M. (2024, artigo aceito online). TECEDU: uma análise das ferramentas tecnológicas no contexto da educação. *Exacta*, artigo aceito online.

<https://doi.org/10.5585/2024-23272>

RESUMO

A tecnologia pode abranger os conceitos de ecossistema que integra elementos materiais, como por exemplo, máquinas e equipamentos, e elementos não materiais, tais como as relações interpessoais e também pode atuar impulsionando o desenvolvimento socioeconômico e cultural favorecendo uma melhor qualidade de vida. No ambiente da educação, as ferramentas tecnológicas possibilitam a interação da forma on-line e off-line. Nesse cenário, esse artigo analisa os aspectos da universalização do uso tecnologia, tais como: realidade aumentada, robótica, videoaulas, game, moodle, kahoot, podcast, amplamente utilizadas como facilitadoras do processo ensino-aprendizagem. Para análise do estado atual, de como vem ocorrendo a inserção dessa tecnologias, realiza-se uma análise a partir da base de dados do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade e Informação.

Como resultado espera-se identificar as dificuldades e oportunidades existentes para aquisição e absorção do conhecimento quando da existência de tecnologias facilitadoras para esse fim.

Palavras-chave: educação; inovação; tecnologias na educação; TECEDU.

TECEDU: an analysis of technological tools in the education context

ABSTRACT

Technology can encompass the concepts of an ecosystem that integrates material elements, such as machines and equipment, and non-material elements, such as interpersonal relationships, and can also act to boost socioeconomic and cultural development, favoring a better quality of life. In the education environment, technological tools enable online and offline interaction. In this scenario, this article analyzes aspects of the universal use of technology, such as: augmented reality, robotics, video classes, game, moodle, kahoot, podcast, widely used as facilitators of the teaching-learning process. In order to analyze the current state, of how the insertion of these technologies has been occurring, an analysis is carried out from the database of the Regional Center for Studies for the Development of Society and Information. As a result, it is expected to identify the existing difficulties and opportunities for the acquisition and absorption of knowledge when there are enabling technologies for this purpose.

Keywords: education; innovation; technology in education; TECEDU.

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia acompanha o desenvolvimento da humanidade desde os seus primórdios, estando presente nas primeiras formas de comunicação. Nos dias atuais, impacta a sociedade na forma como as pessoas se relacionam, como fazem compras, como adquirem e passam conhecimento e como escolhem nossos passatempos.

Observa-se, também que as tecnologias digitais já fazem parte da vida das pessoas em todo o mundo, como também dispositivos e programas digitais têm se tornado parte do processo ensino aprendizagem estando presentes em todos ambientes sociais das comunidades urbanas. Além disso, estudos mostram que as tecnologias digitais são ferramentas que os professores podem usar para facilitar os processo do ensino e da aprendizagem e melhorar e transformar, tanto para alunos quanto professores, o engajamento e experiências na escola e fora dela.

No entanto, nesta que é chamada a era do conhecimento, as tecnologias digitais evoluem rapidamente, fazendo com que dispositivos recém-lançados há apenas alguns meses atrás já estejam no caminho para se tornarem obsoletos devido à adição de funções e aplicativos, As mudanças pedagógicas, por outro lado, não conseguem acompanhar a transformação digital, seja do ponto de vista pedagógico seja de acesso as tecnologia por falta de conhecimento ou da tecnologia.

Considerando que no Brasil ainda existe uma grande disparidade econômica e social, a inserção de ferramentas digitais nas escolas se configura um problema devido à falta de acesso à internet e aos dispositivos, como um tablet ou um programa educacional, fazendo com que professores e alunos sejam potencialmente excluídas dos benefícios e oportunidades

da era digital. Observando-se que quando as oportunidades digitais são oferecidas, essas são afetadas adversamente por falta de treinamento ou competências dos professores que precisam incluir em seu currículo o ensino de criatividade, solução de problemas, pensamento crítico e análise para que seus alunos adquiram as competências necessárias para atuar no mundo profissional. Essa falta de treinamento, que prejudica as suas competências, muitas vezes são o resultado da falta de investimento limitando assim, a adoção de tecnologias digitais. Nesse sentido, identifica-se a falta de alinhamento entre os modelos educacionais e o mercado de trabalho.

Neste contexto, motivados pelas discussões relativas à tecnologia aplicada no contexto educacional (Tecedu), este artigo visa fazer uma análise da universalização da inclusão da tecnologia como ferramenta de apoio a atividade de ensino e aprendizagem, discutindo as principais ferramentas tecnológicas utilizadas como facilitadoras dessa atividade e principais desafios da Tecedu no Brasil.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Uma breve discussão sobre tecnologia

A tecnologia acompanha o desenvolvimento da humanidade desde os seus primórdios, estando presente nas primeiras formas de comunicação. Nos dias atuais, impacta a sociedade na forma como as pessoas se relacionam, como fazem compras, como adquirem e passam conhecimento e como escolhem 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).

Vieira Pinto (2005) discute que o termo tecnologia possui diversas interpretações e reúne quatro significados principais: a primeira interpretação define a tecnologia como “locus da técnica”, entendida como a ciência, o estudo e a discussão da técnica, os modos de produzir algo. A segunda interpretação entende a tecnologia como simplesmente técnica, que para Vieira Pinto é o uso mais frequente e popular do conceito de tecnologia. A terceira definição concebe a tecnologia como o conjunto de técnicas que dispõe uma determinada sociedade. Nesta interpretação, a tecnologia é mencionada para medir os avanços das forças produtivas de uma sociedade em suas diversas fases históricas. A quarta interpretação discute a tecnologia como ideologia da técnica.

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 intuídos 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.

Com foco na tecnologia na educação, a prática educativa é destacada por Freire (2000) como importante elemento de confrontação aos desafios que as inovações tecnológicas impõem, elemento de denúncia e anúncio da realidade, entendendo as possibilidades e limitações da educação. Conforme Freire (2000, p. 41) “se, de um lado, a educação não é a alavanca das transformações sociais, de outro, estas não se fazem sem ela”.

Vieira Pinto (2010, p. 59) corrobora com o pensamento de Freire e acrescenta que a educação é antes de qualquer coisa prática social e que “somente uma educação não alienada pode servir aos objetivos da sociedade em luta pelo desenvolvimento e pela transformação da vida do homem”.

2.2 Plataformas educacionais

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. 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, que são cursos oferecidos através de uso de plataformas, são diferentes das ofertas educacionais tradicionais encontradas *online* devido às inscrições serem ilimitadas, não há barreiras à inscrição, exceto idioma, são gratuitos 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 et al (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.

Os 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, 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, a *Coursera* 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 alunos que buscam especialização e certificação.

Udemy, outra plataforma educacional digital, oferece 204.000 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 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, Storopoli & 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 *Opencourware* 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).

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

O termo Ambientes Virtuais de Aprendizagem é 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 AVAs fornecem vários benefícios para as instituições educacionais. Por exemplo, descarte do conceito de local físico. Os AVAs 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 AVAs aumentaram a sua acessibilidade permitindo que alunos e professores façam *login* de várias maneiras em diferentes sistemas operacionais.

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

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.”

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 quatro 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 quatro 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.

2.4 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 contém 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, Simone; Drai-Zerbib, Véronique; Pedrotti, Marco; Tissier, Geoffrey; Baccino, Thierry, 2013).

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 cases, 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 podem sofrer por falta de qualidade (Daley, 2017).

2.6 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).

Pode-se verificar que o *Podcast* é uma ferramenta utilizada na TecEdu, sendo facilmente disseminada pelo baixo custo na produção de conteúdos e fácil acesso por meio de equipamentos digitais.

3 METODOLOGIA

Quanto aos procedimentos, esta pesquisa foi desenvolvida como uma pesquisa de revisão bibliográfica de natureza exploratória descritiva com base em documentos e artigos científicos. Segundo Gil (2008) esse tipo de pesquisa é realizada com base em material já elaborado,

constituído principalmente de livros e de artigos científicos. Quanto aos objetivos esta pesquisa é descritiva. As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis (Gil, 2008). Quanto à abordagem, a pesquisa é qualitativa e quantitativa, cuja população-alvo foram professores de Ensino Fundamental e Médio de escolas públicas (municipais, estaduais e federais) e particulares em atividade, localizadas tanto em áreas urbanas quanto rurais do Brasil e que oferecem Ensino Fundamental e Médio, na modalidade regular. Utilizamos informações da base de dados do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade e Informação (CETIC) (2022) com foco no uso das tecnologias pela comunidade escolar, cujas entrevistas foram realizadas no período de setembro de 2021 a abril de 2022 através de contato telefônico assistido por computador. O objetivo das entrevistas do CETIC (2022) foi investigar o acesso, o uso e a apropriação das tecnologias digitais nas escolas brasileiras de Ensino Fundamental e Médio, com enfoque para o uso destes recursos por alunos e professores para atividades de ensino e de aprendizagem.

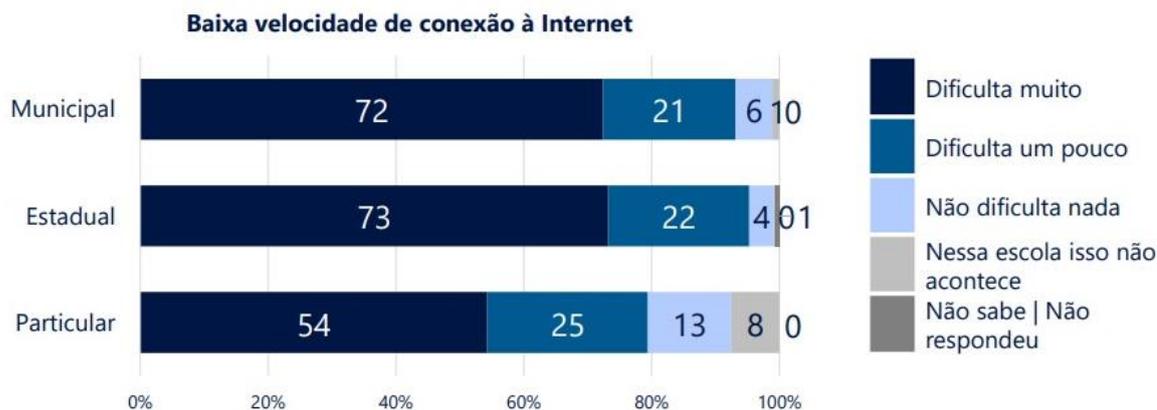
Com foco na inovação, buscou-se identificar os países que obtiveram patentes nos últimos 10 anos. Para tanto, utilizou-se uma busca no site *Patent Inspiration* com as palavras *Technology and Education*” no título ou *abstract* das patentes concedidas no período de 2013 até 2022. Os resultados estão mostrados na próxima seção.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Na análise dos resultados, buscou-se verificar o uso das tecnologias no contexto da educação, identificando os principais desafios quanto as práticas da inclusão da tecnologia como ferramenta didático pedagógica, conforme a seguir.

A primeira análise está na percepção das 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



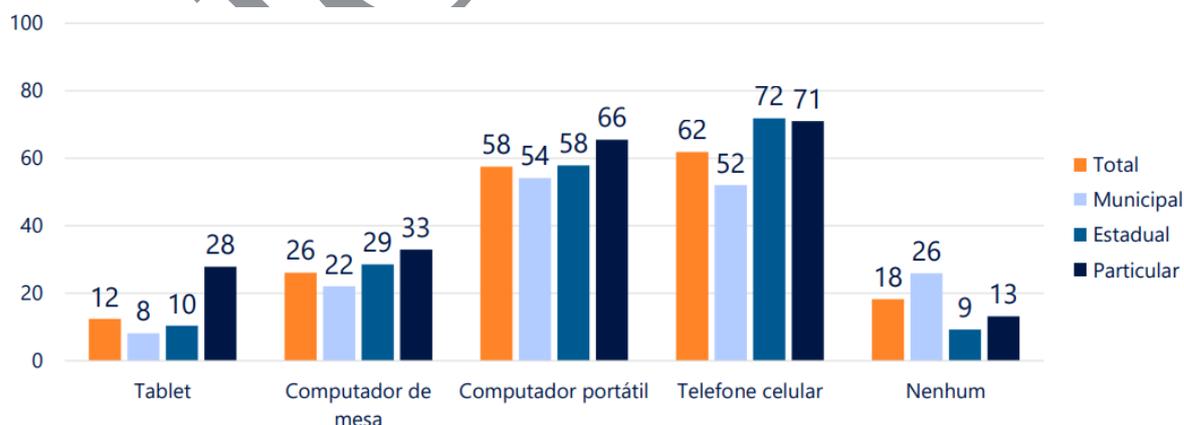
Fonte: TIC Educação 2021 (2022) Recuperado de <https://cetic.br/pt/pesquisa/educacao/indicadores/>

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 ou internet, o que os afasta das oportunidades oferecidas pelas tecnologias.

Gráfico 2– Tipo de dispositivo utilizado pelos professores na realização das atividades educacionais na escola



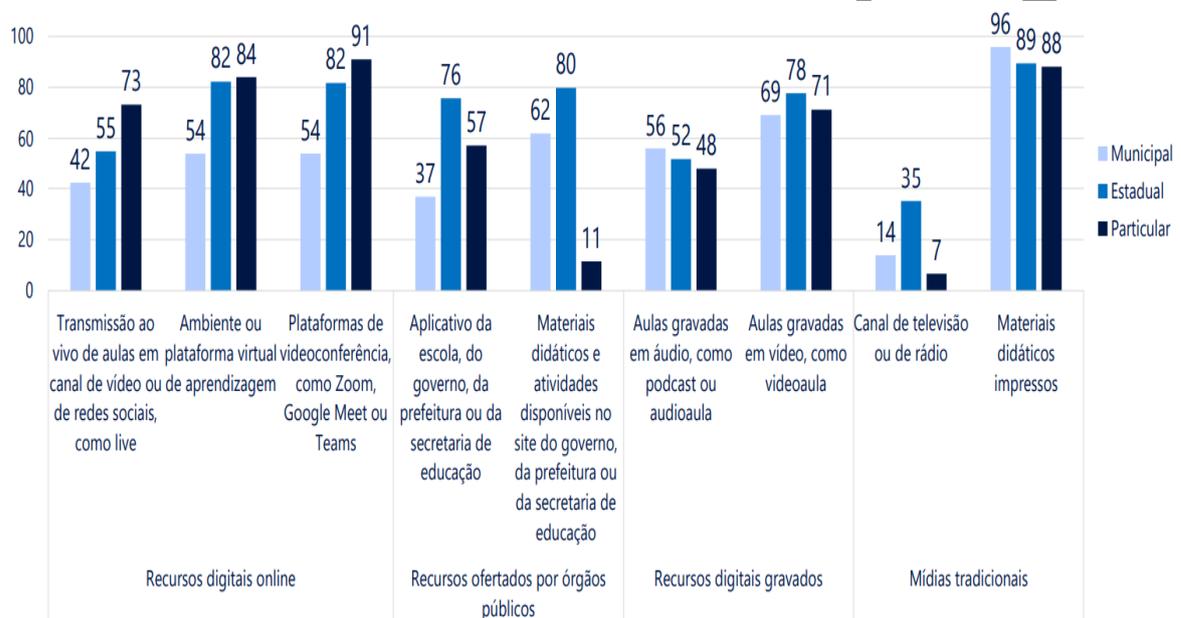
Fonte: TIC Educação 2021 (2022). Recuperado de <https://cetic.br/pt/pesquisa/educacao/indicadores/>

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.

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 têm sido visto como meio facilitador do processo ensino aprendizagem, aparecendo como um meio de inclusão digital.

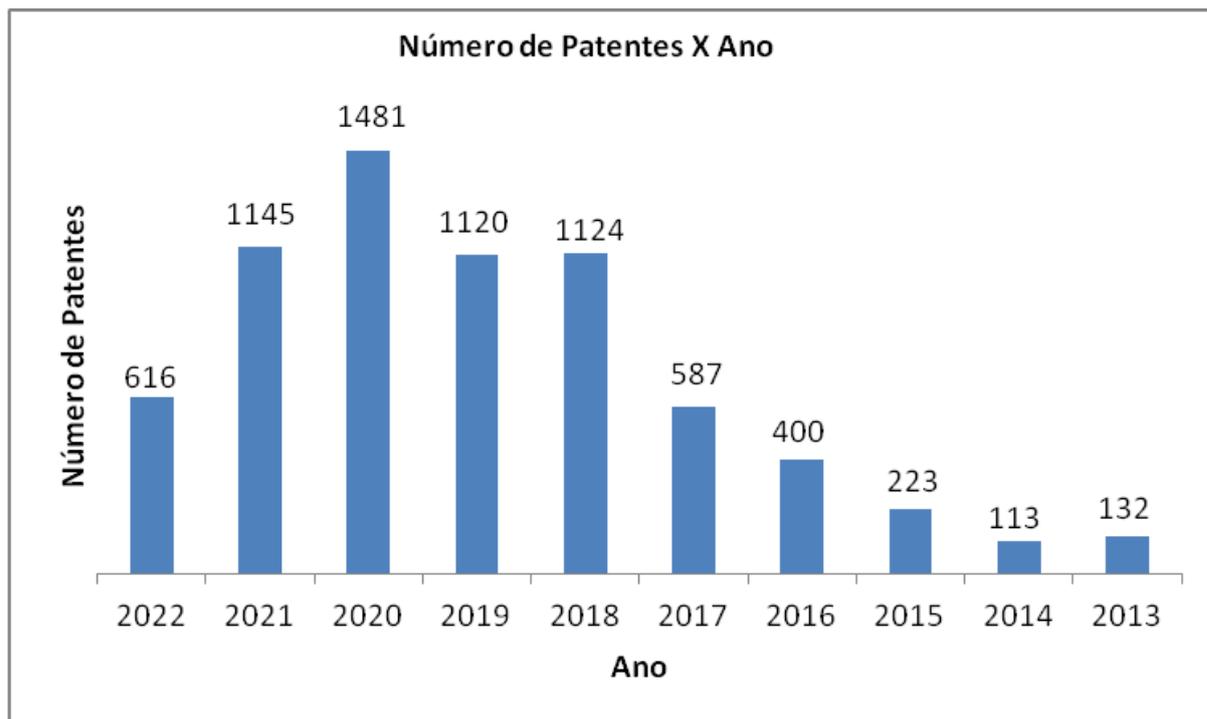
Gráfico 3– Ferramentas utilizadas pelos professores na realização das atividades educacionais remotas ou híbridas.



Fonte: TIC Educação 2021 (2022), Recuperado de <https://cetic.br/pt/pesquisa/educacao/indicadores/>

No contexto da inovação, fez-se uma busca na base de patentes *Patent Inspiration*, buscando-se patentes que tenham no seu título ou *abstract* as palavras "*Technology and Education*". O resultado está mostrado no Gráfico 4, no qual encontramos 7651 patentes concedidas nos últimos 10 anos. Neste contexto, constata-se a relevância do tema pesquisado, uma vez que o mesmo é utilizado tanto em pesquisas acadêmicas, como para inovação através de patentes. Os países que tiveram as patentes concedidas estão descritos na Quadro 1. Conforme se pode verificar, a Coreia do Sul, a China e os Estados Unidos possuem 92,20% das patentes concedidas no mundo nos últimos 10 anos. O Brasil aparece com 3 patentes neste mesmo período, demonstrando o quanto precisa avançar no contexto da inovação em tecnologias aplicadas a educação.

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



Fonte: Os autores

Tabela 1– Patentes concedidas da base de dados *Patent Inspiration* por país (2013-2022)

País	Número de patentes
Coreia do Sul	4161
China	1971
Estados Unidos da América	940
Reino Unido	285
Índia	270
Rússia	64
Japão	59
Canadá	35
Alemanha	30
França	22
México	13
Brasil	3
Espanha	2
Itália	2
Peru	2
Equador	1

Fonte: Os autores

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de ferramentas tecnológicas é utilizado como complementares a atividade de aprendizagem tanto pelo professor como pelo aluno de forma independente como parte das práticas pedagógicas. Mas, nem todos os professores e nem todos os alunos se sentem confortáveis 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 são extensivas aos ambientes de dentro e fora da sala de aula. Observando que quando um desses ambientes falha, diminui o acompanhamento e desenvolvimento dos indivíduos por ela impactados.

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 a disponibilidade de informação e conhecimento. Mas, ao mesmo tempo esses elementos não são suficientes se não houver professores treinados em práticas de ensino 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. Caracterizando-se como principais obstáculos à universalização do uso da TECEDU é a falta de treinamento de professores, dificuldade de acesso à internet, e o fato de que, para cada dispositivo tecnológico em uso, existem os prós e os contras.

REFERÊNCIAS

- Aldiab, Abdulaziz et al. Utilization of learning management systems (LMS) in higher education systems: A case review for Saudi Arabia. (2019). *Energy Procedia*, 60, pp. 371-377.
- 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.
- 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.). (2003). *Introdução aos estudos CTS (ciência, tecnologia e sociedade)*. Florianópolis: Organização dos Estados Ibero-americanos Para A Educação, A Ciência e a Cultura (OEI).
- Cardoso, Raul G.S. Uso da realidade aumentada em auxílio à educação. *Computer on the Beach*, 2014.
- Benedetto, Simone; Draï-Zerbib, Véronique; Pedrotti, Marco; Tissier, Geoffrey; Baccino, Thierry. E-readers and visual fatigue. (2013). *PLoS ONE* 8(12). Recuperado de <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0083676>.
- Cross, Nigel. (2020). Design Education in the Open. *Open Arts Journal*, 1(9) pp. 149–161.
- 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*, 4(6), June 2019.
- Dailey, Briana. (2017). Past and present attitudes towards the use of ipads in the classroom. Recuperado de [Past and Present Attitudes Towards the Use of iPads in the Classroom – Educ 300: Education Reform, Past and Present \(trincoll.edu\)](#)
- Devi, K. S.; Lakshmi, V. V.; Aparna, M.; Moodle – An Effective Learning Management System for 21st Century Learners. *Alochana Chakra Journal*. Volume IX, Issue VI, June/2020.
- Dos Santos, Marcileni; Sousa Junior, Alício Rocha de; Machado, Letícia Rocha; Bilessimo, Simone Meister Sommer (2020). Possibilidades e dificuldades na utilização do Google Sala de Aula em uma escola pública brasileira. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 8(2). Cetic.br - Centro Regional para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (2022, 15 agosto). Recuperado de <https://cetic.br/>
- Feenberg, A. Transformar la tecnología. (2010). Una nueva visita a la teoría crítica. Bernal: Editorial: Universidad Nacional de Quilmes. 312 pp. (Colección Ciencia, Tecnología y Sociedad).
- 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. Racionalização democrática, poder e tecnologia (2009). Brasília: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina/Centro de Desenvolvimento Sustentável - CDS. Ciclo de Conferências Andrew Feenberg, Neder, Ricardo T. (org.).**
- Feenberg, A. O que é Filosofia da Tecnologia? (2003). (Trad. Augustin Apaza e Daniel Durante P. Alves). 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, 16(32), pp. 391-411, set./dez.
- 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. (2000). Pedagogia da Indignação – cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: Editora Unesp. Gil, Antônio Carlos.. Como elaborar projetos de pesquisa. (4. ed.), São Paulo: Atlas. 2008.**
- Klein, Danieli Regina et al. (2020). Tecnologia na educação: Evolução histórica e aplicação nos diferentes níveis de ensino. *Educere - Revista da Educação*, 20(2), pp. 279-299, jul./dez. 2020.
- Licorish, Sherlock et al. (2017). “Go Kahoot!” Enriching classroom engagement, motivation and learning experience with games. *Proceedings of the 25th International Conference on Computers in Education*. New Zealand.
- Pappano, Laura. The year of the MOOC. (2012, nov 2). *The New York Times*. Education. Recuperado de [Massive Open Online Courses Are Multiplying at a Rapid Pace - The New York Times \(nytimes.com\)](#).
- Reese, D. M.; Dolansky, A.; Moore, S. M; Bolden, H.; Singh, M. K. Quality improvement education innovation: evaluation of Coursera MOOC ‘Take the Lead on Healthcare Quality Improvement’. *Journal of Research in Nursing*, 26(1–2), pp. 62–78. 2021.
- Scholnik, Miriam. *A study of reading with dedicated e-readers*. (2001). (Tese de doutorado). Graduate School of Computer Sciences and Information, Nova Southeastern University, Davie, Florida, Estados Unidos.
- Souza, I. M. A.; Souza, L. V. A... O uso da tecnologia como facilitadora da aprendizagem do aluno na escola. Revista Fórum Identidades. 8, pp. 127-142. (2010).**
- 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. (2022). *Transdigital*, 3(5), 1-24. Recuperado de <https://doi.org/10.56162/transdigital95>.
- Tavares, Viviane Brunelly Araujo. *Massive Open Online Courses (MOOCS): Nova tendência educacional*. (Dissertação de mestrado). Instituto de Relações Internacionais, Universidade de Brasília, D.F.
- Toschi, M. S. Tecnologia e educação: contribuições para o ensino. Série-Estudos - Periódico do Mestrado em /educação da UCDB. Campo Grande-MS, n. 19 p. 35-42.jan/jun 2005.