



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS FLORIANO
TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

FRANCISCO DAVY MOREIRA NUNES DA SILVA

INTERNET DAS COISAS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A EDUCAÇÃO

FLORIANO
2024

FRANCISCO DAVY MOREIRA NUNES DA SILVA

INTERNET DAS COISAS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A EDUCAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Técnico em análise e desenvolvimento de sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Floriano

Orientador: Prof.Me Marcony Santana Máximo

FLORIANO

2024

INTERNET DAS COISAS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A EDUCAÇÃO

Francisco Davy Moreira Nunes da Silva ¹

Marcony Santana Máximo ²

RESUMO

O presente estudo aborda a Internet das Coisas (IoT) e suas aplicações no campo educacional, destacando sua capacidade de conectar objetos do mundo físico ao virtual, promovendo melhorias significativas em metodologias e processos de ensino. A IoT, inicialmente concebida em 1999, evoluiu para abarcar tecnologias avançadas que permitem maior interação entre usuários e dispositivos conectados à Internet, beneficiando setores como saúde, indústria e, especialmente, educação. No ambiente educacional, a IoT transforma salas de aula em espaços inteligentes, integrando tecnologias como sensores, inteligência artificial (IA) e realidade virtual (VR). Essas ferramentas não apenas facilitam a personalização do aprendizado, mas também monitoram o desempenho e bem-estar dos discentes, promovendo um ensino mais eficaz e inclusivo. Métodos como BYOD incentivam o uso de dispositivos pessoais para atividades educacionais, enquanto ambientes inteligentes oferecem recursos que otimizam a gestão escolar e o conforto dos discentes. Além disso, tecnologias de VR são utilizadas para criar experiências imersivas, aumentando a motivação e o engajamento dos estudantes. Projetos específicos, como os ambientes centrados nos discentes (SCLEs) e objetos de aprendizagem (Los), atendem a necessidades especiais, promovendo acessibilidade e inclusão. Conclui-se que a IoT apresenta um potencial transformador no cenário educacional, abrindo novos horizontes para ensino e aprendizado personalizados e colaborativos.

Palavras-chave: internet das coisas; educação; tecnologias educacionais.

ABSTRACT

This study addresses the Internet of Things (IoT) and its applications in the educational field, highlighting its capacity to connect physical objects to the virtual world, significantly improving methodologies and teaching processes. IoT, initially conceived in 1999, has evolved to encompass advanced technologies that enable greater interaction between users and Internet-connected devices, benefiting sectors such as healthcare, industry, and especially education. In the educational environment, IoT transforms classrooms into intelligent spaces, integrating technologies like sensors, artificial intelligence (AI), and virtual reality (VR). These

¹ Graduando em Técnico em análise e desenvolvimento de sistemas. IFPI Campus Floriano. Caflo.2021114tads37@aluno.ifpi.edu.br.

² Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação. Pós Graduado na área de Redes de Computadores e Segurança de Sistemas, possui graduação em Tecnologia em Informática. Instituto Federal do Piauí - Campus Floriano. marconysantanamaximo@gmail.com.

tools not only facilitate personalized learning but also monitor students' performance and well-being, promoting more effective and inclusive education. Methods such as BYOD encourage the use of personal devices for educational activities, while smart environments provide resources to optimize school management and student comfort. Moreover, VR technologies are utilized to create immersive experiences, increasing student motivation and engagement. Specific projects, such as student-centered learning environments (SCLEs) and learning objects (LOs), address special needs, promoting accessibility and inclusion. It is concluded that IoT has transformative potential in the educational landscape, opening new horizons for personalized and collaborative teaching and learning.

Keywords: internet of things; education; educational technologies.

Data de aprovação: 26/11/2024

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a sociedade tem presenciado um avanço tecnológico sem precedentes, impulsionado pela crescente conectividade e pela evolução das chamadas “tecnologias disruptivas”. Uma dessas tecnologias que vem ganhando destaque é a Internet das Coisas (IoT, do inglês *Internet of Things*). A Internet das Coisas do inglês Internet of Things é um termo que foi utilizado pela primeira vez no ano de 1999 pelo pioneiro da tecnologia britânico Kevin Ashton para descrever um sistema em que objetos do mundo real poderiam ser conectados usando a Internet por meio de sensores (Rose, 2015)

A IoT “não é uma tecnologia única; pelo contrário, é uma aglomeração de várias tecnologias que trabalham juntas em conjunto”(McRae, 2018 *apud* Sethi; Sarangi, 2017). Hoje em dia esse termo é utilizado para se referir a cenários em que há conectividade com a Internet e a capacidade de computação que se estende a uma variedade de dispositivos, objetos, objetos do dia a dia. O termo Internet das Coisas pode ser considerado “novo”, mas seu conceito existe há décadas, um exemplo que pode ser citado ocorreu em 1970, onde monitores de monitoramento remoto da rede elétrica por meio de linhas telefônicas estavam sendo utilizados (Rose, 2015).

A Internet das coisas vai muito além disso tendo a capacidade de automatizar setores inteiros, criando linhas de montagem totalmente automatizadas, agricultura, também pode auxiliar em outras áreas como a da

saúde em que existem aparelhos conectados a Internet do segmento médico como monitores inteligentes que mostram o estado dos pacientes tais como: Temperatura, Glicose, pressão, sintomas de forma automática, comparar os resultados com programações preestabelecidas na rede, e, com a conexão, enviam esses valores para o prontuário eletrônico atualizando o perfil do paciente

Ela está presente no nosso dia a dia, ela também pode ser dita como aquilo que vemos desde de manhã até de noite antes de dormir, é o que está no nosso pulso, o que nós colocamos nos ouvidos e usamos para escutar algo, naquilo vemos e usamos, mesmo que não percebemos. Ela vem se misturando com praticamente tudo que tiver componentes eletrônicos como eletrodomésticos, TVS e afins (Alecrim, 2016).

A oportunidade de interagir com diversos objetos do cotidiano conectados à Internet permite o indivíduo ter acesso a informações ilimitadas a qualquer hora e em qualquer lugar. Esta visão abre um novo horizonte de ideias e desenvolvimentos que já estão sendo considerados por pesquisadores e acadêmicos. As aplicações para a IoT já estão sendo aproveitadas em setores como saúde e atendimento ao cliente, agora é a vez do setor educacional aproveitar (Aldowah, 2017). Com isso dito é possível ter uma noção da capacidade da IOT para contribuir para a educação e será mostrado mais nos tópicos a seguir.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A IoT tem várias aplicações como conectar objetos do mundo físico com o mundo virtual, assim criando novas possibilidades e melhorando coisas já existentes às tornando mais eficientes. Com a IoT novos conceitos e metodologias de ensino e aprendizagem para a educação estão sendo estudados e aplicados por pesquisadores e instituições de ensino (Tavares, 2018). Uma das coisas que a IoT pode melhorar é o envolvimento no processo de aprendizagem fazendo com que os discentes tenham mais atenção, interesse, curiosidade e motivação em relação aos estudos. De acordo com o artigo Internet of things (IoT): education and technology.

que facilitam mais a participação do aluno no processo de aprendizagem. Os discentes por meio das diferentes formas de comunicação tecnologias, fornecidas no ambiente de aprendizagem IoT, podem responder às perguntas e/ou qualquer tipo de consulta, questionários e dar feedbacks de forma rápida e frequente (Abbasy, 2018).

A Internet das coisas tem a capacidade de incentivar a criatividade em diversos tópicos, integrando uma ampla gama de tecnologias educacionais, podendo transformar docentes e discentes em criadores. (Abbasy, 2018), assim sendo criados novos conceitos e novas tecnologias.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:

O tipo de pesquisa utilizada neste trabalho foi o tipo descritiva, que segundo Gil (Nunes, 2016 *apud* Gil, 1994, p.3) tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relação entre as variáveis, com base em revisão bibliográfica com o intuito de descrever para o leitor e instituições de ensino como a Internet das coisas pode contribuir de diversas maneiras para a área da educação.

Para a coleta de dados foi feito um levantamento de estudos, artigos e projetos relacionados ao uso da IoT na área da educação através do uso de plataformas ferramentas de pesquisa como o google acadêmico e para a análise de dados foi feita uma identificação de tendências, metodologias e resultados obtidos em projetos educacionais com IoT.

4 RESULTADOS

Agora apresentam-se os resultados da minha pesquisa sobre como a Internet das coisas pode contribuir de diversas maneiras para a área da educação, como por exemplo novas tecnologias e projetos.

4.1 PROJETOS E TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

A IoT tem a capacidade de incentivar a criatividade, esta que pode ser utilizada na criação de novos projetos e tecnologias no âmbito da área da educação, para melhorar sua eficiência e o ambiente educacional, tanto para

discentes quanto para os docentes.

Através da IoT novos conceitos, métodos, projetos e metodologias estão sendo criados e implementados por especialistas e instituições de ensino e as informações geradas permitiram relacionar coisas e eventos que farão grandes melhorias no processo de informação, aprendizado e possibilitando a educação personalizada (Tavares, 2018 *apud* Zhang, 2012).

Como dito antes, novos projetos, métodos, conceitos e metodologias estão sendo criados e implementados, agora falaremos de alguns desses métodos, projetos de ensino nos tópicos que iram seguir, começando falando sobre a metodologia BYOD.

4.2 METODOLOGIA BYOD

A metodologia BYOD tem como objetivo incentivar os discente a utilizarem seu dispositivos pessoais (como celulares, computadores, notebooks e etc) em atividades educacionais como em aulas, cursos, palestras online online, kit de Arduíno entre outros.(Tavares, 2018).Esta metodologia foi utilizada com os discentes da escola técnica do Centro Paula Souza - Takashi Morita em uma pesquisa sobre a IOT (Tavares, 2018).Essa atividade foi feita da seguinte forma, os discentes formaram grupos de 2, podia ser feita tanto dentro como fora da sala e os discentes podiam usar qualquer dispositivo e ao seu alcance para poder pesquisar sobre o assunto e também qualquer meio para se comunicar entre si (redes sociais e afins) e conversar com outros grupos para tirar dúvidas e extensão de aplicativos de localização para saber onde foi feito o trabalho e através dos dispositivos os discentes poderiam compartilhar seus trabalhos com o docentes onde seria avaliado em tempo real (Tavares, 2018).

Ao realizarem a atividade usando a metodologia os discentes relataram que utilizando seus próprios dispositivos facilitou muito o desenvolvimento do trabalho. Perceberam que trabalhar usando seus próprios dispositivos gera uma ampla gama de possibilidades, ampla contextualidade, interdisciplinaridade, inovação, empatia e rápido acesso à informação comparado a uma biblioteca. Os discentes perceberam que a utilização de diversos dispositivos poderia ser dispersa pela forma de como funciona a Internet e também não pode ser totalmente virtual pois eles sentiram a necessidade de ter um docente fisicamente presente em algum

momento (Tavares, 2018). Pois atividade em que consiste em só deixar um texto para leitura e um questionário pode causar a desistência do estudante (Tavares, 2018). Para contornar isso há duas maneiras, a primeira é o docente monitorar a atividade online e a segunda é que os docentes veja cada grupo pessoalmente (Tavares, 2018).

4.3 AMBIENTES INTELIGENTES

Antes de começar a falar desse tópico tem que ser explicado o conceito de aprendizagem inteligente. O conceito de aprendizagem inteligente não tem uma definição clara e unificada, mas vale a pena citar algumas: “aprendizagem inteligente é uma aprendizagem onipresente e consciente do contexto” (Zhu, 2016 *apud* Hwang, 2014, Scott; Benlamri, 2010). Primeiro, centra-se mais nos discentes e nos conteúdos do que nos dispositivos; segundo, é uma aprendizagem eficaz, inteligente e personalizada, baseada em infraestrutura avançada de TI.(Zhu, 2016 *apud* Gwak, 2010). Agora com o conceito de aprendizagem inteligente explicado pode dar início ao assunto deste tópico. Os ambientes inteligentes podem ser descritos de acordo com a seguinte citação: “A ideia de Mark Weiser sobre ambientes inteligentes é que dispositivos e ambientes inteligentes estarão disponíveis em todos os lugares, para que todos possam realizar Tarefas Rotineiras” (Gul, 2017 *apud* Weiser, 2015).

Os ambientes inteligentes podem ser casas, estacionamentos, escritórios, salas de aula e outros locais, desde que estes locais tenham objetos conectados à Internet através de dispositivos como sensores e atuadores. Existem 3 objetivos principais em ambiente inteligente, que são aprender, raciocinar e prever, ou em outras palavras, ser um ambiente criativo que deve aprender e/ou compreender como o ambiente funciona e pensa para poder ser capaz de reagir de acordo com a ação e/ou reação que ocorre no ambiente assim podendo adquirir e aplicar conhecimento sobre o ambiente e seus habitantes para melhorar a experiência dá àquele ambiente (Gul, 2017), e isso também pode ser aplicado em um ambiente de sala de aula que será mostrado no próximo tópico. IAs também podem ser usadas para a criação de ambientes inteligentes ajudando a gerir questões administrativas de uma escola e ajudar os trabalhadores nas suas tarefas do dia a

dia. As IAs podem coletar dados através de sensores e câmeras que fazem vigilância dos discentes e com auxílio de IA esses dados podem ser utilizados para criar um ambiente mais seguro para os discentes (Dimitriadou, 2023).

4.4 SALAS DE AULA INTELIGENTES

O conceito das salas de aula inteligentes consiste em um ambiente intelectual com recursos de aprendizagem avançada baseada em tecnologias mais recentes (Gul, 2017). Tecnologias essas que podem ser utilizadas para monitorar o nível de satisfação do aluno em relação a aprendizagem, proporcionar conforto e facilidade no gerenciamento das aulas através da IOT e também através dela oferecer um melhor aprendizado e ambiente de ensino.

As salas de aula inteligentes também permitem que o docente saiba o que os discentes querem aprender e de que maneira eles querem aprender, que é bom tanto para docentes quanto para discentes, e também facilitam que eles montem salas de aulas que sejam mais produtivas, úteis e colaborativas administradas por IOT (Gul, 2017).

4.4.1 Gerenciamento De Sala De Aula

O gerenciamento da sala de aula pode ser feito utilizando dispositivos que podem ajudar os docentes enviando para eles informações a respeito da sala de aula, por exemplo, o nível de interesse e concentração dos discentes, se o docente está falando muito baixo e etc. Os docentes também podem usar dispositivos para dar aulas e deixar elas mais dinâmicas como, por exemplo, data shows para fazer apresentações de slide, quadros interativos, *e-books*, impressoras 3d e afins, e também meios dispositivo para gerenciar a sala de aula como:

- Carteiras ID de estudante;
- Câmeras de segurança e vídeo;
- Sensores de temperatura ambiente;
- Iluminação Elétrica e Manutenção ;
- Sistemas HVAC inteligentes;

- Sistemas de rastreamento de presença;
- Fechaduras sem fio e etc;

Um exemplo do uso desses dispositivos com IOT para gerenciamento de sala de aula está presente no método SCRCS ou sistema inteligente de chamada de sala de aula, consiste em um sistema com uma arquitetura com IOT instalado nas salas de aula para coletar ou registrar a frequência dos discentes usando etiquetas RFID anexadas nas carteiras ID dos discentes e a frequência deles será mantida na secretaria acadêmica e os discentes e docentes podem ver a frequência através de aplicativo (Gul, 2017).

Um outro exemplo da mesma área de gerenciamento de sala de aula é o uso de tecnologia reconhecimento de comportamento (Dimitriadou, 2023 *apud* Wang, 2021), funciona usando um sistema de vigilância nas salas de aula desenvolvido e alimentado por IA que pode detectar o comportamento dos discentes para saber quais estão prestando atenção nas aulas ou não, seus níveis de concentração, envolvimento e desenvolvimento nas aulas e também analisar o estado dos discentes para saber se estão desconfortáveis, se algum aluno está tendo problema de ansiedade ou de saúde e ajudar em situações com discentes com necessidades especiais, como no caso de aluno tendo caso de epilepsia por exemplo.

Uma outra coisa que pode ser falada e que foi citada no tópico anterior é fato dos docentes, através do uso das salas de aula inteligentes, saber de que maneira os discentes querem que eles deem aula e com tipo de informação os docentes podem criar maneiras de dar aula ou aprimorar suas próprias maneiras de dar aula criando um ambiente educacional mais eficiente, criativo e interativo entre discentes e docentes (Gul, 2017).

4.5 REALIDADE VIRTUAL NA EDUCAÇÃO

Como dito em um tópico anterior as salas de aula inteligentes usam tecnologias mais recentes, uma dessas tecnologias é a de realidade virtual(VR) que será o foco deste tópico. A realidade virtual (VR) consiste em uma tecnologia de simulação 3D de um ambiente imaginário ou real, que permite o usuário visualizar, interagir e explorar o ambiente virtual (Dimitriadou, 2023).

Essa tecnologia utiliza computação gráfica, tecnologia de interface homem – computador, tecnologia multimídia, tecnologia de sensores, tecnologia de rede e entre outras tecnologias (Ding, 2020). A VR tem sido utilizada como ferramenta de ensino para várias disciplinas como por exemplo: medicina, engenharia civil, engenharia elétrica, física e astronomia (Dimitriadou, 2023). Existem duas técnicas de ensino que utilizam RV que são bastante utilizadas que são CAVE (*Cave automatic virtual environment*) e HMDs (*Head-mounted displays*).

O CAVE consiste em um local do tamanho de uma sala com várias paredes de projeção que permite o usuário se locomover livremente dentro desse espaço e interagir de forma imediata em uma cena virtual, já a HMDs são dispositivos que oferecem um ambiente virtual a um usuário, ambas as técnicas podem ser aprimoradas utilizando acessórios como luvas e controladores (Dimitriadou, 2023). Vários estudos confirmaram que as tecnologias RV tem uma maior chance de influenciar a motivação e o desempenho escolar dos discentes de forma positiva (Dimitriadou, 2023 *apud* Ibáñez, 2014; Martín-Gutiérrez *et al.*, 2017), e também podem ser utilizadas para a formação dos educadores (Dimitriadou, 2023 *apud* Stavroulia, 2016).

4.6 PROJETOS PARA PESSOAS COM NECESSIDADES ESPECIAIS

Neste tópico falaremos sobre projetos educacionais com foco em pessoas com necessidades especiais, que deixaram o processo de aprendizagem mais fácil, eficiente e inclusivo tanto para discentes com necessidades especiais, que poderão aprender de uma forma melhor de acordo com suas necessidades, quanto para docentes, que poderão lidar e ensinar de uma forma melhor esses discentes. A acessibilidade na educação vem tendo um progresso considerável na última década, com estudos levando em consideração técnicas com o foco em melhorar o acesso à educação para pessoas com necessidades especiais (Betanero-Ochaíta, 2021), que serão o foco dos projetos que falaremos a seguir.

4.7 APPLIED BEHAVIORAL ANALYSIS (ABA)

A *Applied Behavioral Analysis* ou Análise Comportamental Aplicada, consiste em uma abordagem integrada como uma habilidade centrada em programas de

psicologia aplicada e de saúde. A ABA já apresentou resultados significativos em várias áreas como, por exemplo, áreas acadêmicas, funcionamento social, habilidades de vida independente e etc (Wong, 2021 *apud* Granpeesheh, 2009), também apresentou resultados positivos com pessoas do espectro autista (TEA) e transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) e também com pessoas com outros tipos de distúrbios intelectuais ou de desenvolvimento como síndrome de Down e deficiência intelectual (Wong, 2021 *apud* Hassiotis, 2011; Feeley, 2008).

4.8 AMBIENTES DE APRENDIZADO CENTRADOS NOS DISCENTES (SCLEs)

Os ambientes de aprendizagem centrados nos discentes (SCLEs) são ambientes com uma estrutura de design instrucional e construtiva que aprimora as tarefas de aprendizagem com tecnologias, recursos e andaimes, com foco em incentivar os discentes a se envolverem em atividades personalizadas de criação de sentido de forma mais produtiva (Wong, 2021). Nos SCLEs existem quatro subcomponentes primários que são:

- Contextos: se refere à natureza das tarefas globais de aprendizagem ABA;
- Ferramentas: são várias tecnologias de aprendizagem, como dispositivos IOT utilizados para enriquecer os ambientes de aprendizagem;
- Recursos: correspondem aos conteúdos de aprendizagem fornecidos através de um cliente móvel Android;
- Andaimes: são os mecanismos de apoio fornecidos ao aluno para ele realizar suas tarefas personalizadas;

4.9 OBJETOS DE APRENDIZAGEM(LOs)

Os objetos de aprendizagem são objetos, físicos ou virtuais, que tem o papel de serem motivadores significativos para os discentes quererem aprender mais, que podem ser usados para suportar formas de aprendizado altamente personalizados. A principal característica deles é a capacidade de serem altamente modularizados e

podem dividir a lição em pequenos pedaços para poderem ser reutilizados em vários contextos de aprendizagens (Wong, 2021).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Internet das Coisas (IoT) tem se consolidado como uma das tecnologias mais disruptivas do século XXI, impactando significativamente diversos setores, incluindo a educação. Este trabalho explorou as possibilidades da IoT no ambiente educacional, destacando suas aplicações práticas, como ambientes inteligentes, salas de aula conectadas e metodologias inovadoras, como o BYOD. A pesquisa também abordou tecnologias emergentes, como a realidade virtual, que potencializam o aprendizado por meio de interações imersivas.

Os benefícios proporcionados pela IoT na educação são vastos, incluindo maior engajamento dos discentes, personalização das metodologias de ensino e aumento da eficiência no gerenciamento das salas de aula. Esses avanços, quando aplicados corretamente, podem transformar o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais dinâmico, colaborativo e inclusivo. Além disso, o trabalho destacou a relevância de iniciativas voltadas para discentes com necessidades especiais, utilizando tecnologias para fomentar a acessibilidade e promover um ambiente educacional mais equitativo.

Entretanto, a implementação da IoT na educação ainda enfrenta desafios, como a necessidade de infraestrutura tecnológica adequada, capacitação docente e medidas para garantir a segurança e privacidade dos dados. Tais questões demandam atenção tanto de instituições educacionais quanto de formuladores de políticas públicas. Dessa forma, conclui-se que a IoT, integrada a outras tecnologias emergentes, oferece um potencial transformador para a educação. Continuar investindo em pesquisas e projetos nesta área é essencial para superar os desafios existentes e maximizar os benefícios desta revolução tecnológica no ensino. O futuro da educação conectada depende de esforços conjuntos entre educadores, pesquisadores e gestores para criar ambientes de aprendizagem mais acessíveis, inovadores e adaptáveis às necessidades de todos os envolvidos no processo educacional.

REFERÊNCIAS

- ABBASY, M. B.; QUESADA, E. V. **Predictable Influence of IoT (Internet of Things) in the Higher Education**. International Journal of Information and Education Technology, v. 7, n. 12, p. 914–920. 2017. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/53108527/PredictableIoT.pdf> . Acesso em: 12 julho 2024
- ALECRIM, E. **O que é Internet das Coisas (IoT)?**. 2016. Disponível em: <https://www.infowester.com/iot.php> . Acesso em: 09 junho 2024
- ALDOWAH, H. et al. **Internet of Things in Higher Education: A Study on Future Learning**. Journal of Physics: Conference Series, v. 892, n. 1, p. 012017. 2017. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/892/1/012017/meta> . Acesso em : 12 junho 2024
- BATANERO-OCHAITA, C. et al. **Improving accessibility in online education: Comparative analysis of attitudes of blind and deaf students toward an adapted learning platform**. IEEE access: practical innovations, open solutions, v. 9, p. 99968–99982. 2021. v9. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9475512/> . Acesso em: 24 agosto 2024
- DIMITRIADOU, E.; LANITIS, A. **A critical evaluation, challenges, and future perspectives of using artificial intelligence and emerging technologies in smart classrooms**. Smart learning environments, v. 10, n. 1, p. 12. 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40561-023-00231-3> . Acesso em: 24 agosto 2024
- DING, Y.; LI, Y.; CHENG, L. **Application of internet of things and virtual reality technology in college physical education**. IEEE access: practical innovations, open solutions, v. 8, p. 96065–96074. 2020. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9091187/> . Acesso em: 23 agosto 2024
- GUL, S. et al. **A Survey on Role of Internet of Things in Education**. International Journal of Computer Science and Network Security. 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Muhammad-Yasir-5/publication/345896193_A_Survey_on_Role_of_Internet_of_Things_in_Education/links/5fb11b8b92851cf24cd29ba7/A-Survey-on-Role-of-Internet-of-Things-in-Education.pdf . Acesso em: 24 agosto 2024
- KENT, M; McRae, L; Ellis, K . **Internet of Things (IoT): Education and technology**. 2018. Disponível em: https://www.academia.edu/download/90821607/IoTEducation_Formatted_Accessible.pdf . Acesso em: 08 junho 2024

NUNES, G. C.; NASCIMENTO, M. C. D.; ALENCAR, M. A. C. DE. **Pesquisa científica: conceitos básicos**. ID on line REVISTA DE PSICOLOGIA, v. 10, n. 29, p. 144–151. 2016. Disponível em : <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/390> . Acesso em: 16 maio 2024

ROSE, K; ELDRIDGE, S; **The internet of things: An overview**. The internet society (ISOC), v80, n15,p1-53. 2015. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48790442/ISOC-IoT-Overview-20151014_0-libre.pdf?1473746977=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DThe_Internet_of_Things_An_Overview_Under.pdf&Expires=1753988682&Signature=VaeySQ3gPD1MMTiGnVR3XtNPg44y-KbbCEweoefH9kuWHshAiMuXTuHRis3XKqJUSNULL~sltiX3RJKewgmQa52JUs0sNjiMMKSCXKQ~j8Yws3OYTwwiY1UQvHqg3QptkrTeuv2z3OcCgGKGf6Yv2cW~H63sIWW3ZS3QQSh4MrdMbGdGE9yUq49PloUO9-auYy3A5tFOnNRZcF-RgXK0iZYkXKfNHGYfVGlxIgaV0Arr6ZKlvWrcCLhseGz~IO6xAEHM-y5XWMQKpEKIIHBV96OivgMVxG2EPiGoFZlpgKX2xDcF~IIUhExK4KJaCR-EmkxrkdQqGqS1RY3R23oVxA_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA . Acesso em: 08 junho 2024

TAVARES, S. et al. **INTERNET DAS COISAS NA EDUCAÇÃO: ESTUDO DE CASO E PERSPECTIVAS**. South American Development Society Journal, v. 4, n. 10, p. 99–112. 2018. Disponível em: <http://sadsj.org/index.php/revista/article/view/119> . Acesso em: 15 julho 2024

WONG, C. M. V. et al. **Internet of Things (IoT)-Enhanced Applied Behavior Analysis (ABA) for Special Education Needs**. Sensors, v. 21, n. 19, p. 6693. 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1424-8220/21/19/6693> . Acesso em: 28 agosto 2024

ZHU, Z.-T.; YU, M.-H.; RIEZEBOS, P. **A research framework of smart education**. Smart Learning Environments, v. 3, n. 1. 2016. Disponível em : <https://link.springer.com/article/10.1186/s40561-016-0026-2> . Acesso em: 22 agosto 2024