

A evolução e o futuro do metaverso na educação a distância (EaD) em apoio ao ensino aprendizagem: como o metaverso pode ajudar o ensino a distância a evoluir com o auxílio da realidade virtual em paralelo com o mundo real

The evolution and future of the metaverse in distance education (EaD) in support of teaching learning: how the metaverse can help distance learning evolve with the aid of virtual reality in parallel with the real world

Davi Lazer Grave Teixeira de Andrade ¹
Felipe Nunes Vidal Bandeira ²

RESUMO

O Metaverso pode promover uma revolução no processo de ensino-aprendizagem por meio do ensino digital, oferecendo possibilidades inovadoras para os estudantes. Através de simulações realistas e vivências do mundo real, os alunos serão capazes desenvolver o pensamento crítico e a resolução de problemas. Além disso, o Metaverso permite que os alunos se envolvam ativamente com o conteúdo e tenham autonomia para explorar conceitos buscando o aprendizado contínuo. Existem desafios a serem superados a fim de garantir uma educação de qualidade, a desigualdade social é um deles, pois muitos estudantes, especialmente da rede pública, têm dificuldade em acessar a internet ou obter aparelhos tecnológicos para se conectar ao Metaverso. É necessário investir em infraestrutura para garantir o acesso igualitário. Outro desafio é o desconforto neural que alguns estudantes poderão sentir ao usar equipamentos de realidade virtual. Por conseguinte, é importante introduzir gradativamente o uso desses dispositivos para evitar algum incômodo. Além disso, o custo elevado dos equipamentos de realidade virtual pode ser um obstáculo para as instituições educacionais. No entanto, com a produção em grande escala espera-se a queda gradual do preço. Apesar dos desafios, o Metaverso oferece benefícios significativos para a educação. Ele permite que os alunos se tornem participantes ativos na construção do conhecimento, desenvolvendo habilidades de adaptação e colaboração essenciais para um mundo em constante evolução. A incorporação de elementos de jogos no processo de aprendizado também incentiva o engajamento e a participação ativa dos alunos. O Metaverso tem o potencial de revolucionar a educação, proporcionando experiências imersivas e estimulando o pensamento crítico. No entanto, é necessário enfrentar desafios como a desigualdade social e o custo dos equipamentos. Com investimentos adequados e abordagens cuidadosas, o Metaverso pode se tornar uma ferramenta poderosa para o ensino digital. A cultura do pensamento social na educação a distância no Metaverso, isto deve permitir que os alunos aprendam sobre diferentes realidades em perspectivas diferentes, desenvolvendo habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas. O Metaverso é uma ferramenta de oportunidades na promoção da cultura do pensamento social,

¹ Pesquisador, Tutor de educação a distância desde 02/2015 nos cursos de Tecnologia da Informação, Administração e Licenciaturas, além de ser colunista das áreas de Tecnologia da Informação, inovação, Projetos e Educação em revistas e jornais, ambos digitais. Universidade Presbiteriana Mackenzie - Brasil - e-mail: davi_lazer@hotmail.com

² Pesquisador, Professor de Geografia dos Ensinos Fundamental Anos Finais e Médio desde 1998 em instituições particulares do município de São Paulo e especialista em tecnologia e educação e metodologias ativas na educação. Universidade Presbiteriana Mackenzie - Brasil - e-mail: felippebandeiraprofessor@gmail.com



simulações, interconectando diferentes culturas que promovam o pensamento crítico, criando um ambiente de aprendizado seguro e inclusivo.

Palavras-chave: Metaverso; educação a distância; interação virtual; ensino aprendizagem; metodologias ativas.

ABSTRACT

The Metaverse could promote a revolution in the teaching-learning process through digital teaching, offering innovative possibilities for students. Through realistic simulations and real world experiences, students will be able to develop critical thinking and problem solving. In addition, the Metaverse allows students to actively engage with content and have the autonomy to explore concepts seeking continuous learning. There are challenges to be overcome in order to guarantee a quality education, social inequality is one of them, as many students, especially from the public network, have difficulty accessing the internet or obtaining technological devices to connect to the Metaverse. It is necessary to invest in infrastructure to guarantee equal access. Another challenge is the neural discomfort that some students may experience when using virtual reality equipment. Therefore, it is important to gradually introduce the use of these devices to avoid any discomfort. Furthermore, the high cost of virtual reality equipment can be an obstacle for educational institutions. However, with large-scale production, a gradual drop in price is expected. Despite the challenges, the Metaverse offers significant benefits for education. It enables students to become active participants in knowledge construction, developing adaptation and collaboration skills essential for an ever-evolving world. Incorporating game elements into the learning process also encourages student engagement and active participation. The Metaverse has the potential to revolutionize education, providing immersive experiences and stimulating critical thinking. However, it is necessary to face challenges such as social inequality and the cost of equipment. With proper investments and careful approaches, the Metaverse can become a powerful tool for digital teaching. The culture of social thinking in distance education in the Metaverse, this should allow students to learn about different realities from different perspectives, developing critical thinking and problem solving skills. The Metaverse is a tool of opportunities in promoting the culture of social thinking, simulations, interconnecting different cultures that promote critical thinking, creating a safe and inclusive learning environment.

Keywords: Metaverse; distance education; virtual interaction; teaching learning; active methodologies.

1 INTRODUÇÃO

Na última década, o mundo tem sido espectador de um crescimento exponencial na convergência entre tecnologia e educação. Isso é especialmente evidente na expansão da Educação a Distância (EaD), que se estabeleceu como uma modalidade pedagógica proeminente dentro do contexto tecnológico. Enquanto a Educação a Distância traz flexibilidade e acessibilidade ao ensino, a constante evolução destas tecnologias continua a moldar sua trajetória sobre diversos aspectos. Neste cenário, surge uma promissora revolução educacional na forma do Metaverso.

O presente artigo visa mergulhar na evolução do Metaverso na Educação a Distância e documentar o seu provável futuro, investigando como a fusão entre realidade virtual e ambientes virtuais compartilhados estão remodelando a experiência no processo de ensino e aprendizagem. Ao explorar as oportunidades e os desafios desta abordagem inovadora, examinaremos de que artifício o Metaverso pode catalisar uma transformação no ensino a distância, aproximando-o do ambiente de aprendizagem presencial e desbravando novos caminhos para o futuro da educação.

Segundo o filósofo Pierre Lévy (2008), “a cibercultura coloca o ser humano diante de um mar de conhecimento, onde é preciso escolher, selecionar e filtrar as informações, para organizá-las em grupos e comunidades onde seja possível trocar ideias, compartilhar interesses e criar uma inteligência coletiva.” O autor fez as suas explanações a respeito da cibercultura argumentando que o crescimento do ciberespaço é resultante de um movimento internacional de jovens com grandes desejos em experimentar, de forma coletiva, as mais diferentes e novas formas de comunicação. Segundo Levy, suas argumentações demonstram que a sociedade mundial está vivendo um novo espaço de comunicação nos planos da economia, da política, da cultura e da sociedade em mundo onde a densidade de informações aumentou exponencialmente nas últimas dezenas de anos.

2. Educação e Metaverso

No Brasil, a Educação a Distância (EAD) vem crescendo exponencialmente e com possibilidades de progressão com o uso do Metaverso. No meio educacional, este processo será capaz de ser amplamente implementado, trabalhando com uma metodologia interativa entre professores/tutores e alunos. O Metaverso é, de fato, uma ferramenta que ganhou destaque no cenário tecnológico e educacional. Trata-se de uma evolução dos ambientes virtuais, na qual os participantes não apenas consomem conteúdo, mas também co-criam e interagem de maneira imersiva.

Esta tecnologia tem o potencial de inaugurar uma verdadeira revolução na maneira como experimentamos o mundo digital e, por extensão, na forma como aprendemos. Essa inovação que engloba realidade virtual, realidade aumentada, interações sociais e componentes de jogos tem a capacidade de remodelar de

maneira profunda o processo de ensino-aprendizagem. Sabe-se que o Metaverso surge com força para deixar os ambientes de ensino mais motivadores e mais interativos. Por exemplo, a aula por mídias digitais, utilizando óculos dimensionais, entrando no âmbito educacional, a qual permite estimular o alunado a promover uma ação criativa na plataforma de ensino.

A Educação a Distância atrelada ao Metaverso emerge como tendência do futuro próximo. Nota-se que os avanços tecnológicos chegaram e vieram para conectar pessoas em todo o mundo no universo da realidade virtual e ainda permitir um melhor desenvolvimento humano. A modalidade de Educação a Distância contempla pessoas individualmente ou em grupo, e, para isso, a localização geográfica não importa. No ciberespaço, a identidade das pessoas pode ser moldada mais por seus interesses e atividades online do que por fatores tradicionais, como nome ou localização. As pessoas têm a possibilidade de se conectar com outras que compartilham os mesmos interesses, independentemente de onde estejam geograficamente.

Neste sentido, verifica-se que o ensino EaD vem permitindo mais acessibilidade com tecnologias assistivas e educação inclusiva com o auxílio de tecnologias, promovendo acessibilidade, com conexão e uma transformação positiva do ensino tradicional, que tem incorporado metodologias ativas de aprendizagem dando mais espaço ao aluno. A modalidade online de ensino tem se destacado por permitir uma interatividade significativa entre professores, tutores, gestores e alunos, mesmo seguindo o formato tradicional de videoaulas, leitura de livros, textos e atividades de aprendizado. No entanto, essa abordagem vai além, ao proporcionar uma rica troca de experiências e uma flexibilidade notável na transmissão de conteúdos educacionais.

A interatividade desempenha um papel de extrema importância no envolvimento dos alunos. Aulas gravadas que utilizam slides e vídeos unidirecionais podem não ser tão envolventes quanto atividades interativas, discussões em grupo e metodologias ativas. No entanto, com a incorporação do Metaverso, o formato das aulas pode ser enriquecido, trazendo um nível mais profundo de imersão e interatividade.

É imprescindível, que no futuro dos cursos a distância, o aluno ao se matricular

no instituto de ensino, obtenha um equipamento de realidade virtual, permitindo a exploração do mundo virtual de maneira colaborativa e enriquecedora junto aos colegas. Sabe-se, que apesar do maior dinamismo desta realidade virtual, não é possível dissociá-la dos desafios inerentes a novidades tecnológicas, pois essas apresentam barreiras que exigem soluções práticas. Com o Metaverso e toda a tecnologia que o envolve, não vai ser diferente. Inicialmente, é preciso muito planejamento e investimento em tecnologias, seja por parte de instituições educacionais particulares ou públicas.

De acordo com a quebra desta barreira e paradigma, têm todo um olhar para o futuro do Metaverso na educação. Assim, quando os estudantes deixarem o mundo virtual e retornarem ao real, tentarão reviver as experiências aprendidas no virtual. Existem desafios a serem considerados para que tenhamos uma educação de qualidade e que as questões de privacidade, segurança cibernética, dependência tecnológica e inserção digital devem ser abordadas de maneira cuidadosa e de forma proativa. O Metaverso é uma possibilidade de abrir caminhos para revolucionar o processo de ensino e aprendizagem no mundo digital.

2.1 Assim, não obstante, destacamos os benefícios do Metaverso no cenário educacional, bem como os desafios que precisam ser superados, tais como:

- a) Desigualdade social entre os estudantes, especialmente da rede pública, que apresenta dificuldade ao acesso à internet ou na obtenção de aparelhos tecnológicos que permitam a conexão a um Metaverso. Portanto, quando os equipamentos relativos ao Metaverso serem produzidos em grande escala, o barateamento irá oferecer oportunidade de acesso com facilidade aqueles que têm menor poder aquisitivo.
- b) Dificuldades neurológicas no uso dos equipamentos tecnológicos tridimensionais, pois é comum que alguns estudantes, apresentam desconforto ao utilizar um aparelho de realidade virtual.
- c) O custo de aquisição dos equipamentos de realidade virtual na atualidade é bem elevado, mas a tendência é baratear paulatinamente. Entretanto, é possível que os

alunos utilizem outros dispositivos tecnológicos para entrarem em um Metaverso, em contrapartida, com imersão mais limitada.

d) A falta de preparo dos professores em lidar com as mais variadas tecnologias educacionais, permanece em nível preocupante e muitos ainda não se sentem confortáveis na utilização de recursos digitais, principalmente em tecnologias mais complexas, como o Metaverso. É essencial que as escolas reconheçam essa lacuna e invistam na capacitação dos docentes, tanto para o ensino presencial quanto para o ensino virtual.

Nesse aspecto, conforme a sociedade avança na era digital, é de grande relevância garantir que as tecnologias do Metaverso no Ensino a Distância, sejam aproveitadas para criar um ambiente educacional inclusivo, dinâmico e eficaz, capacitando os alunos a se tornarem aprendizes e protagonistas no mundo em constante evolução. Entretanto, é essencial ressaltar que os alunos na interação com o mundo real, devem entender o que está acontecendo no mundo virtual. Isso só será viável se houver a criação de um padrão que oriente os fabricantes de software na construção de um Metaverso único, que coexista de maneira paralela ao mundo real. É importante considerar que isso possibilitará um tipo de alienação, algo que a humanidade terá que enfrentar e superar ao longo da vida. Existe a preocupação de que, se as precauções adequadas não forem tomadas, uma alienação generalizada em relação ao Metaverso possa surgir.

Vale deixar evidenciado que o Metaverso na Educação a Distância vai além das inovações tecnológicas, pois isto representa uma transformação bastante profunda na forma como o aluno aprende e se engaja com o conhecimento. A interatividade imersiva oferecida pelo Metaverso trará uma experiência educacional mais significativa, permitindo que os alunos não apenas absorvam informações, mas também as apliquem, experimentem e colaborem em um ambiente virtual tridimensional.

As interatividades com o conteúdo educacional por meio de ambientes virtuais envolventes serão capazes de estimular o pensamento crítico e a resolução de problemas. Os alunos podem explorar cenários de grande complexidade, participando de simulações realistas e vivenciando situações do mundo real inatingíveis, auxiliando

na ampliação de sua compreensão e aplicação do conhecimento. A capacidade de interagir com colegas, tutores e professores de diferentes partes do mundo cria um ambiente multicultural de aprendizado enriquecendo o meio acadêmico, ampliando a troca de ideias e perspectivas.

No contexto da Educação a Distância, o Metaverso tende a oferecer soluções para desafios sedimentados ao longo da história, como a falta de interatividade presencial e a desconexão entre alunos, tutores e professores. As aulas gravadas e os materiais sem dinamismo, podem ser transformados em experiências contendo uma dinâmica mais próxima da realidade, levando os alunos a manipular objetos, realizar experimentos virtuais e colaborar em projetos conjuntos, mesmo estando separados por grandes distâncias geográficas.

A educação a distância tem uma tendência de personalizar o aprendizado, visando o aprimoramento do ensino no EaD. Os ambientes virtuais têm potencial para adaptar às diversas necessidades individuais dos alunos, fornecendo um conteúdo de acordo com o nível de compreensão e ritmo de aprendizado do aluno. Isto ajuda a garantir que nenhum aluno seja deixado para trás, adquirindo o conhecimento de maneira mais assertiva, promovendo uma educação inclusiva e acessível.

A implementação do Metaverso na EaD exige uma abordagem cuidadosa, pois a infraestrutura tecnológica, a formação de educadores e a consideração de questões de privacidade e segurança são fundamentais para garantir uma experiência eficaz e ética do estudante. O equilíbrio entre as experiências virtuais e reais devem ser mantidas para evitar uma desconexão excessiva da realidade.

O Metaverso tem potencial de revolucionar a Educação a Distância, tornando-a mais envolvente e mais receptiva pelo alunado, de maneira interativa e personalizada. Contudo, ao proporcionar experiências de aprendizado imersivas, o Metaverso capacita os alunos a se tornarem participantes ativos na construção de seu próprio conhecimento, de acordo com as metodologias ativas no processo de ensino aprendizagem, preparando-os para um mundo em constante evolução, onde as habilidades de adaptação e colaboração são essenciais.

2.2 Impactos positivos do Metaverso na Educação a Distância (EaD) e como pode ser redefinido a forma como o ensino é concebido e realizado:

O aprendizado de forma ativa possibilita os alunos a aprenderem por meio da experiência direta e prática. Ao invés de apenas absorver informações passadas pelos interlocutores da educação, eles podem vivenciar conceitos abstratos, participar de experimentos virtuais e testar cenários hipotéticos. Isso torna o aprendizado mais envolvente, atraente e memorável, promovendo uma compreensão mais profunda dos tópicos apresentados nas mídias digitais;

A colaboração globalizada em um ambiente virtual transcende as barreiras geográficas e revoluciona a Educação a Distância, possibilitando que alunos, tutores e professores de diferentes partes do mundo interajam como se estivessem fisicamente presentes. Esse cenário enriquece significativamente a colaboração, estimula a troca de ideias e aprimora a compreensão de diversas perspectivas culturais, preparando assim os alunos para um mundo cada vez mais globalizado.

A personalização e adaptação oferecidas pelas plataformas de Metaverso têm o potencial de atender às necessidades individuais de aprendizado de cada aluno. No entanto, como mencionado anteriormente, a criação de uma padronização arquitetônica se torna crucial. Essa padronização garantiria que todos os fabricantes de software desenvolvessem ambientes virtuais que coexistissem de maneira paralela com o mundo real. Esse esforço de integração permitiria um ajuste eficiente do conteúdo, ritmo e nível de dificuldade de acordo com a capacidade e o progresso de cada aluno, resultando em um ensino mais eficaz. A natureza imersiva e interativa do Metaverso naturalmente eleva a motivação dos alunos na Educação a Distância. Essa abordagem envolvente os encoraja a participar ativamente do aprendizado, explorar conceitos por iniciativa própria e buscar uma jornada de aprendizado contínuo.

O aprendizado baseado em projetos educativos em um ambiente propício, onde os alunos podem colaborar em grupos para resolver problemas do mundo real. Eles podem criar, prototipar e testar soluções em um ambiente virtual antes de aplicá-las no mundo real;

O desenvolvimento de habilidades do século XXI no mundo digital deve promover o desenvolvimento de competências essenciais, como por exemplo o pensamento crítico, resolução de problemas, criatividade, colaboração e habilidades

digitais. Estas habilidades são cada vez mais valorizadas em um mercado de trabalho em constante evolução em todo o mundo;

Os ambientes imersivos têm permitido a criação de soluções virtuais altamente imersivas, nos quais os alunos irão ter a oportunidade de experimentar situações do mundo real de forma virtual. Isto é bastante valioso para disciplinas que envolvem experimentação, simulações ou treinamento prático. Os alunos devem explorar cenários complexos, interagir com objetos de terceira dimensão e vivenciar saberes que seriam difíceis de replicar em ambientes físicos.

O aprendizado colaborativo no Metaverso visa facilitar a colaboração em um nível com diversas novidades, onde os alunos de diferentes partes do mundo podem se reunir em espaços virtuais para trabalhar juntos em projetos, podendo discutir ideias e compartilhar todo o conhecimento que desejar. Isto não apenas expande as perspectivas dos alunos, mas também os prepara para trabalhar em equipes globais, uma habilidade cada vez mais crucial no mercado de trabalho do mundo contemporâneo. Os desafios e considerações éticas a serem considerados no Metaverso, como questões de privacidade, segurança cibernética, dependência tecnológica e inclusão digital devem ser abordadas de maneira cuidadosa e proativa.

O engajamento aprimorado de interatividade do Metaverso costuma cativar a atenção dos alunos de maneira única, onde os elementos de jogos, como recompensas, desafios e conquistas, podem ser incorporados ao processo de aprendizado, incentivando a participação ativa e o engajamento contínuo;

O acesso equitativo é uma das implicações mais significativas do uso do Metaverso no ensino. Essa tecnologia oferece a oportunidade de oferecer experiências de aprendizado de alta qualidade para alunos de regiões distantes, com deficiências físicas ou limitações financeiras. Isso representa uma mudança fundamental, permitindo que um espectro mais amplo da sociedade participe de oportunidades educacionais que anteriormente estavam fora do alcance de muitos.

O acesso a recursos inovativos em ambiente multidimensional, é possível criar ambientes de aprendizado inovadores que seriam inviáveis no mundo físico. Isso inclui simulações de laboratórios científicos, visitas virtuais a locais históricos ou culturais e até mesmo experiências imersivas em campos como a arte, história, educação, música e arquitetura.

A preparação para a realidade digital de acordo com o advento da tecnologia, continua a moldar a sociedade, a familiaridade com ambientes virtuais se torna uma habilidade valiosa. A Ensino a Distância prepara os alunos para navegar e prosperar em um mundo cada vez mais digital. Portanto, é de extrema importância lembrar que o Metaverso não deve substituir em sua totalidade as experiências do mundo real, mas viveremos em paralelo com o mundo digital. O equilíbrio entre o virtual e o real é crucial para garantir um desenvolvimento holístico dos estudantes, evitando a alienação e promovendo uma conexão saudável com a realidade. Portanto, a integração cuidadosa do Metaverso na EaD deve ser guiada por uma abordagem pedagógica equilibrada e bem planejada para os alunos da educação digital.

3. Considerações finais

O Metaverso surge como um catalisador poderoso na revolução da Educação a Distância (EaD), reimaginando os fundamentos do ensino e aprendizado, pois os seus benefícios, como aprendizado ativo, colaboração globalizada e personalização adaptativa, prometem uma educação mais envolvente, inclusiva e alinhada com as demandas do mundo contemporâneo. No entanto, os desafios de desigualdade no acesso à tecnologia, desconforto neural e despreparo dos educadores não podem ser subestimados, requerendo soluções inovadoras e esforços colaborativos.

A saída do Metaverso no EAD exige um equilíbrio sensato entre o virtual e o real, assegurando que a imersão digital não substitua a conexão humana nem deteriora a compreensão do mundo real. Ao mesmo tempo, a preparação dos alunos para uma sociedade cada vez mais digital e globalizada é vital. Com planejamento cauteloso, investimento em infraestrutura tecnológica e desenvolvimento pedagógico, o Metaverso pode tornar-se uma ferramenta poderosa para capacitar uma geração de aprendizes ávidos e preparados para as complexidades do futuro.

A implementação bem-sucedida do Metaverso na Educação a Distância deve exigir uma abordagem abrangente, abordando questões éticas, segurança cibernética e acessibilidade. Em meio a esses desafios, a evolução da EaD por meio do Metaverso representa uma oportunidade única para estabelecer uma educação mais dinâmica e personalizada, onde os alunos são ativos participantes na construção do

próprio conhecimento. Com um olhar cauteloso para os aspectos críticos e um desejo de inovação, o Metaverso tem o potencial de moldar uma educação mais eficaz, inclusiva e preparatória para os desafios do mundo moderno.

Referências Bibliográficas

BURDEA, G.; COIFFET, P. **Virtual Reality Technology**. John Wiley & Sons, 1994.

DA SILVA, M. L. do N., Bastos, M. F. & da Cunha, T. R. (2023). **Metaverso: um olhar sob a perspectiva da educação**. REVISTA FOCO, 16(4), e1511.

<<https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n4-011>>. Acesso em: 24 ago. 2023.

FRANK, Carine de Oliveira; COELHO, Francisco; BACKER, Luciana. **A prática pedagógica na construção de comunidades virtuais de aprendizagem e os processos de interação entre seus participantes**. Revista de Educação, Ciência e Cultura, v. 18, n. 2, 2013. Disponível em:

<<https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Educacao/article/viewFile/1139/1016>>. Acesso em: 08 ago. 2023.

KLEIS, Margarete Lazzaris. **Educação e Metaverso: um novo mundo de possibilidades**. In: **Exame - Bússola**, publicado em 24 ago 2022. Disponível em: <<https://exame.com/bussola/educacao-e-Metaverso-um-novo-mundo-de-possibilidades/>> . Acesso em: 24 ago. 2023.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2008.

LÉVY, Pierre. **Inteligência Coletiva: Por uma antropologia do ciberespaço**. 2. ed. São Paulo: Editora Loyola, 2003.

MOREIRA DE CLASSE, T., Moreira de Castro, R., & Gomes de Oliveira, E. (2023). **Metaverso como um ambiente de aprendizado para o ensino híbrido**. RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distância, 26(2). Disponível em: <<https://doi.org/10.5944/ried.26.2.36097>>. Acesso em: 24 ago. 2023.

NOVO, Benigno Núñez. **O mundo virtual**. Jus Brasil, 2020. Disponível em:
<<https://benignonovonovo.jusbrasil.com.br/artigos/920935271/o-mundo-virtual>>.

Acesso em: 12 ago. 2023.

RODRIGUES, G. P.; PORTO, C. de M. **Realidade Virtual: conceitos, evolução, dispositivos e aplicações**. Educação, v.1, n. 3, p.97 – 109. Disponível em:
<<https://doi.org/10.17564/2316-3828.2013v1n3p97-109>>. Acesso em: 11 ago. 2023.