


**O USO DA REALIDADE AUMENTADA APLICADA A ARQUITETURA PEDAGÓGICA
INCLUSIVA PARA O ENSINO DE LIBRAS**

**THE USE OF AUGMENTED REALITY APPLIED TO INCLUSIVE PEDAGOGICAL
ARCHITECTURE FOR TEACHING BRAZILIAN SIGN LANGUAGE (LIBRAS)**

**EL USO DE LA REALIDAD AUMENTADA APLICADA A LA ARQUITECTURA
PEDAGÓGICA INCLUSIVA PARA LA ENSEÑANZA DE LIBRAS**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n10-261>

Data de submissão: 28/09/2025

Data de publicação: 28/10/2025

Sandro Medeiros Portella

Doutor em Ciências, Tecnologia e Inclusão
Instituição: Universidade Federal Fluminense
E-mail: sandro_portella@id.uff.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8823-0032>.
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7504157410800857>

Maria Cristina Barbosa Mendes

Doutora em Ciências, Tecnologia e Inclusão
Instituição: Universidade Federal Fluminense
E-mail: mariacristinabarbosamendes@id.uff.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6924-3893>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4717469642705468>

Fátima Cristina Andrade da Silva

Doutoranda em Ciências, Tecnologia e Inclusão
Instituição: Universidade Federal Fluminense
E-mail: fatimaandrade06@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9188-8724>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9086218146449666>

Mirian Renata Medeiros dos Santos Vale

Doutoranda em Ciências, Tecnologia e Inclusão
Instituição: Universidade Federal Fluminense
E-mail: mirianrenata@id.uff.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0988-5872>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6245238406500944>

Marcos Meyer Salomão

Mestrando do programa profissional em diversidade e Inclusão
Instituição: Universidade Federal Fluminense
E-mail: mmsalomao2@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-0878-8455>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0876821005503144>

Paulo Henrique Freire Bourdette Ferreira

Doutor em Ciências e Biotecnologia

Instituição: Universidade Federal Fluminense

E-mail: paulaocps@yahoo.com.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5967-3504>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7681851564055726>

Ruth Maria Mariani Braz

Doutora em Ciências e Biotecnologia

Instituição: Universidade Federal Fluminense

E-mail: ruthmariani@yahoo.com.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2224-9643>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8386383577325343>

RESUMO

Diante da atual realidade educacional brasileira, percebemos a necessidade de que professores que atuam com a educação básica estejam em constante atualização para que acompanhem as inovações didáticas/metodológicas e pedagógicas de forma que a tecnologia se faça presente em sala de aula. Este trabalho apresenta um estudo de revisão bibliográfica narrativa utilizando o software Elicit; Semantic Scholar; com as palavras chaves que compõe este trabalho. Os resultados indicam um aumento recente nas publicações sobre o tema e a necessidade de desenvolver ferramentas tecnológicas acessíveis para o ensino de Libras, em consonância com as diretrizes curriculares brasileiras. A pesquisa sugere que a arquitetura pedagógica inclusiva, utilizando a realidade aumentada, pode ser uma ferramenta promissora para o desenvolvimento linguístico e social das crianças surdas. Concluímos que a pesquisa de revisão bibliográfica narrativa, tem a capacidade de nos mostrar de qual maneira o uso do recurso tecnológico de realidade aumentada pode ser um auxílio para o ensino e de igual forma para o ensino da língua de sinais para crianças com perda auditiva da educação básica. Podemos afirmar que a implementação de novas tecnologias é essencial para o ensino e educação de surdos na educação básica. É durante o processo de alfabetização que a criança está mais receptiva a novos conhecimentos e estímulos, permitindo seu desenvolvimento pleno como cidadão. Portanto, investir em tecnologias inovadoras pode proporcionar um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e eficaz, garantindo que as crianças surdas tenham acesso às mesmas oportunidades educacionais que seus pares ouvinte

Palavras-chave: Realidade Aumentada. Surdez. Alfabetização. Inclusão Educacional. Arquiteturas Pedagógicas.

ABSTRACT

Given the current Brazilian educational reality, we realize the need for teachers who work with basic education to be constantly updated so that they can keep up with didactic/methodological and pedagogical innovations so that technology is present in the classroom. This paper presents a narrative bibliographic review study using the Elicit software; Semantic Scholar; with the key words that compose this work. The results indicate a recent increase in publications on the subject and the need to develop accessible technological tools for teaching Libras, in line with Brazilian curricular guidelines. The research suggests that inclusive pedagogical architecture, using augmented reality, can be a promising tool for the linguistic and social development of deaf children. We conclude that the narrative bibliographic review research can show us how the use of the technological resource of augmented reality can be an aid to teaching and to teaching sign language to children with hearing loss in basic education. We can say that the implementation of new technologies is essential for the teaching

and education of deaf children in basic education. It is during the literacy process that children are most receptive to new knowledge and stimuli, allowing their full development as citizens. Therefore, investing in innovative technologies can provide a more inclusive and effective learning environment, ensuring that deaf children have access to the same educational opportunities as their hearing peers.

Keywords: Augmented Reality. Deafness. Literacy. Educational Inclusion. Pedagogical Architectures.

RESUMEN

Dada la realidad educativa brasileña actual, reconocemos la necesidad de que el profesorado de educación básica actualice constantemente sus conocimientos para mantenerse al día con las innovaciones didácticas, metodológicas y pedagógicas, garantizando la presencia de la tecnología en el aula. Este artículo presenta una revisión bibliográfica narrativa utilizando el software Elicit y Semantic Scholar, con las palabras clave que lo componen. Los resultados indican un aumento reciente en las publicaciones sobre el tema y la necesidad de desarrollar herramientas tecnológicas accesibles para la enseñanza de Libras, en consonancia con las directrices curriculares brasileñas. La investigación sugiere que la arquitectura pedagógica inclusiva, mediante realidad aumentada, puede ser una herramienta prometedora para el desarrollo lingüístico y social de los niños sordos. Concluimos que la revisión bibliográfica narrativa muestra cómo el uso de la tecnología de realidad aumentada puede ser una herramienta útil para la enseñanza, así como para la enseñanza de la lengua de señas a niños con pérdida auditiva en educación básica. Podemos afirmar que la implementación de nuevas tecnologías es esencial para la enseñanza y la educación de los niños sordos en educación básica. Es durante el proceso de alfabetización cuando los niños son más receptivos a nuevos conocimientos y estímulos, lo que les permite desarrollarse plenamente como ciudadanos. Por lo tanto, invertir en tecnologías innovadoras puede proporcionar un entorno de aprendizaje más inclusivo y eficaz, garantizando que los niños sordos tengan acceso a las mismas oportunidades educativas que sus compañeros oyentes.

Palabras clave: Realidad Aumentada. Sordera. Alfabetización. Inclusión Educativa. Arquitecturas Pedagógicas.

1 INTRODUÇÃO

Diante da necessidade de (re) pensar possibilidades de inovações para o ensino, esbarramos com a importância de estruturar uma arquitetura pedagógica que possibilite o entendimento do estudante como centro de aquisição do conhecimento (Carvalho, Nevado, Menezes, 2005).

Assim, faz-se necessário adequar o ensino para que a aprendizagem dos alunos da educação básica, seja significativa e sólida, pois a proposta de estabelecer uma arquitetura pedagógica inclusiva aos estudantes surdos da educação infantil, torna-se uma ferramenta promissora no que tange o desenvolvimento social, linguístico e tecnológico, com base no pensamento computacional apresentado na Base Nacional Curricular Comum (BNCC).

Pensar no uso das tecnologias em prol do desenvolvimento de crianças, é desbravar uma imensidão onde a realidade social, caminha com muito potencial, visto que, grande parte delas, atualmente utilizam aparelhos com acesso à internet, além de dominarem os aplicativos e jogos. Em contrapartida a perspectiva do ensino e da inclusão de crianças com deficiência auditiva demanda um olhar mais detido quanto à acessibilidade das ferramentas.

Assim, esta pesquisa está indo de encontro a competência 5 da BNCC que visa compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018).

Nesta perspectiva a tecnologia é uma ferramenta com potencial de promover a língua de instrução da criança com impedimento auditivo, sendo complementada com recursos tecnológicos, de maneira que contribua favoravelmente ao seu desenvolvimento linguístico e consequentemente educacional, seja do ponto de vista da Libras ou da língua oral.

Para que seja percebido o desenvolvimento do ensino com a aplicação desta ferramenta cabemos a sistematização deste ensino, buscando interações que contribuam e favoreçam o processo de construção deste ensino de forma conjunta.

A tecnologia precisa ser conduzida por um professor mais do que como uma ferramenta de apoio para as suas necessidades e para o discente. Este discente precisa entender que o uso da ferramenta tecnológica é o que irá promover sua interação linguística com seus pares, requerendo dos alunos atitudes ativas e reflexivas a partir do trabalho com estruturas de interação e construção.

Atualmente proporcionar aos estudantes a interação com ambientes tecnológicos é favorecer uma aproximação entre êxtase tecnológico (Aparelhos tecnológicos de última geração, Jogos e Apps), a curiosidade e aproximação de interação com o meio virtual.

Com isso, a Tecnologia de Realidade Aumentada (RA) visa simular elementos virtuais ao mundo real (Cardoso et al., 2014), projetando objetos animados, por meio de um aplicativo, esses objetos são visualizados na tela de smartphones ou tablets possibilitando uma interação entre o usuário e o conteúdo de interesse, levando em consideração que esses elementos gráficos podem ser apresentados no formato 2D e/ou 3D e desta forma possibilitam realismo na interação/assimilação dos conteúdos para os discentes.

Especificamente, em virtude de buscar a ferramenta de RA para sistematizar o ensino da língua de sinais brasileira (Libras), percebemos que é uma tecnologia de difícil acesso para sua confecção. Observamos que de maneira lúdica esta ferramenta já se faz presente no contexto social das crianças, pois, por exemplo, a empresa Kinder Ovo, apresenta nas prendas vendidas em seus chocolates a experiência de interação, entre o real (brinquedo) e o virtual, interação do brinquedo sobre um espaço de realidade aumentada controlada pela criança.

Além disso o Google 3D, também apresentou a RA de busca, possibilitando seus usuários terem uma experiência mais real em suas buscas. Pois com a atualização, é possível visualizar alguns animais e dinossauros em RA além de ter acessos as informações e curiosidades sobre eles.

Visto os expostos, pensamos na forma mais adequada de desenvolver as habilidades do estudante com perda auditiva, diante da tecnologia para sua promoção educacional e linguística, que irá contribuir para sua socialização e interação com o meio.

Com essa pesquisa temos o objetivo responder a nossa pergunta de pesquisa, quais os recursos específicos de aplicativos com realidade aumentada podem melhorar o aprendizado da língua de sinais em ambientes educacionais? Como a pessoa com deficiência auditiva adquire sua língua por meio de tecnologias que promovem o desenvolvimento do pensamento computacional?

A partir desta pesquisa temos o intuito de promover o ensino da Libras para crianças da Educação Básica por meio da tecnologia de Realidade Aumentada e estabelecer uma Arquitetura Pedagógica, com as ferramentas plugadas.

2 METODOLOGIA

Neste artigo utilizamos uma pesquisa de revisão bibliográfica narrativa, descritiva de duas bases de dados sobre o tema desta pesquisa, a fim de buscar um aporte teórico mais amplo e rastrear autores e periódicos para embasar a pesquisa.

Iniciamos a primeira busca no dia **25/05/2025**, com as palavras chaves: realidade aumentada e surdez e alfabetização e inclusão educacional e arquiteturas pedagógicas, no Semantic scholar e encontramos 38 artigos.

Usamos a primeira string e selecionamos os artigos dos últimos cinco anos e ficamos com 9 artigos que se encontram no quadro 1

Quadro 1: Artigos encontrados no site Semantic Scholar nos últimos 5 anos.

Título:	Autores:
A utilização de realidade aumentada (ar) e realidade virtual (vr) na educação inclusiva possibilidades pedagógicas e desafios	Ribeiro, GC, Souza, AB, Nunes, CA, Gondim, CD, Silva, DO, Silva, LF, Sousa, MR, Santos, SM, & Guimarães, SD (2024).
Aplicação de jogos educativos baseados em realidade aumentada como estratégia de ajuda na alfabetização de crianças com Síndrome de Down	Cruz, AK, Aquino Junior, MA, Costa Neto, GD, Soares Neto, CD, Teixeira, MM, Cruz, PB, Barbosa, KB, & Brito (2023)
Desenvolvimento de aplicativo de Realidade Aumentada para auxílio no reconhecimento das letras no processo de alfabetização infantil: um estudo no ensino fundamental	De Lima, ML, Araújo, MJ, & Corrêa, SD (2023). menor.
Storysign: aplicativo de inteligência artificial e realidade aumentada para leitura bilíngue língua portuguesa e libras.	Schlosser, DF, Silva, SC, Herrera Cantorani, JR, & Pilatti, LA (2024).
Acessibilidade na Realidade Aumentada: Aplicações Educacionais Inclusivas.	De Oliveira Ramos, AL, Rieger, FD, Silva, FE, Farias, GA, Cidade, JP, Strey, L., & Rockenbach, RT (2024).
Estratégias Pedagógicas para a inclusão digital nas escolas na atualidade.	Da Silva, FJ, Lux, AH, Brigido, LA, Valle, PR, Matos, AD, Silva, TD, Bernardelli, M., Rocha, RD, Costa, MD, & Silva, RS (2022).
A eficácia das tecnologias assistivas na alfabetização de alunos com deficiência na educação básica.	Junior, AJ Reinert, & Coutinho, DJ (2024).
Interfaces da inclusão: tecnologias emergentes no ensino a distância.	Nader, KS, Zanin, EA, Silva, LM, Pereira, PS, Domingos, PJ, & Müller, PC (2024).
Concepções de professores de alunos surdos sobre inclusão e educação bilíngue.	Pinto, MM e Santos, LF (2022).

Fonte: Elaborado pelos autores

A partir da leitura dos títulos encontrados, usamos mais uma string e eliminamos os artigos que não estavam relacionados com a surdez, Como aplicação de jogos educativos baseados em realidade aumentada como estratégia de ajuda na alfabetização de crianças com Síndrome de Down. Permanecemos então oito artigos, e o artigo Interfaces da inclusão: tecnologias emergentes no ensino a distância.

No site do Elicit usamos a pergunta para encontrar os autores que nos auxiliaria a responder nossos questionamentos: Quais os recursos específicos de aplicativos com realidade aumentada podem melhorar o aprendizado da língua de sinais em ambientes educacionais? No quadro 2 destacamos os artigos encontrados dos últimos cinco anos. ~

Quadro 2: Seleção dos artigos através do site Elicit:

Título	Autores
Desenvolvimento de aplicativo de realidade móvel aumentada para aprendizagem de Lengua de Señas Mexicana	Carlos Hurtado-Sánchez, José Ricardo Cárdenas-Valdez, Ándres Calvillo-Téllez 2024
Um jogo para aprender libras e português nas séries iniciais utilizando a tecnologia da realidade aumentada	L. Santos, T. Miranda, MA Icó, Antonio CS Souza, Márcio CF Macedo, P. Poppe

Aplicativo era: uma estratégia para aprendizagem de vocabulário de línguas adicionais com o uso de realidade aumentada	Emanuele Krewer, Angelise Fagundes da Silva, MVL Fontana
RALibras: um protótipo offline para introduzir o ensino de Libras	Guilherme Da Silva Mottin, S. Bertagnolli 2020
Aplicativo Móvel com Realidade Aumentada para Aprimorar o Processo de Aprendizagem da Língua de Sinais	M. Cabanillas-Carbonell, Piero Cusi-Ruiz, Daniela Prudencio-Gálvez, José Luis Herrera Salazar. 2022
Aplicativo era: uma estratégia para aprendizagem de vocabulário de línguas adicionais com o uso de realidade aumentada	Emanuele Krewer, Angelise Fagundes da Silva, MVL Fontana. 2021
Análise de aplicativos de realidade aumentada na Educação Matemática para surdos e ouvintes	Leonardo Dos Santos Batista, K. Kumada. 2023
Aplicativos de realidade virtual e realidade aumentada para o ensino de química	BS Leite. 2020
Realidade virtual e aumentada: aplicativos facilitadores do ensino-aprendizagem	Joás de Souza Gomes, LP Ferreira, Thaís Domingues Fernandes, Isac Sales Pinheiro Filho, Luis Soares da Costa Neto, DM Martins, Wallaf Silva Lopes, Weselle Johnson Mota dos Santos, Claudemir Públio Júnior, Antônia Alves dos Santos, Flávia Juliana Dourado Paixão. 2024
Atividade educacional utilizando Realidade Aumentada para o Ensino de Física no Ensino Superior	F. Herpich, Wilson Vanucci Costa Lima, FB Nunes, C. Lobo, L. Tarouco. 2020

Fonte: Elaborado pelos autores.

Usamos a primeira string neste site e eliminamos o artigo Atividade educacional utilizando Realidade Aumentada para o Ensino de Física no Ensino Superior, pois estamos tratando neste artigo referente a Educação Básica.

Este levantamento bibliográfico possibilitou ampliar nossos conhecimentos sobre a realidade aumentada e destacamos que ela é uma ferramenta tecnologia que pode auxiliar qualquer, área do conhecimento. Lemos todos os títulos dos 18 artigos encontrados e selecionamos aqueles que estavam de acordo com a pesquisa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ribeiro *et al*, (2024), realizaram uma análise bibliográfica explorando as possibilidades pedagógicas e os desafios da utilização da Realidade Aumentada (AR) e Realidade Virtual (VR) na educação inclusiva no Brasil. O estudo, baseado numa revisão sistemática de literatura de 2014 a 2024, conclui que estas tecnologias imersivas podem aprimorar a aprendizagem de estudantes com deficiências tornando-a mais envolvente e personalizada. Contudo, a sua implementação enfrenta obstáculos como o custo dos equipamentos, a falta de profissionais capacitados e a infraestrutura tecnológica inadequada. O trabalho sublinha a importância de políticas públicas e formação de educadores para maximizar o potencial transformador destas ferramentas na construção de uma educação igualitária para todos.

De Lima (2023) desenvolveu o aplicativo de realidade aumentada Alfabetiz-AR para auxiliar no reconhecimento das letras no processo de alfabetização. A pesquisa adotou um caráter exploratório na forma de estudo de caso, adotando uma abordagem do tipo qualiquantitativa, desenvolvendo como principais atividades a revisão de literatura, a pesquisa de campo, análise dos dados, e utilizando-se, principalmente, das ferramentas Unity e Blender para o seu desenvolvimento.

De Oliveira Ramos et al, (2024) examinou o potencial da Realidade Aumentada (RA) para promover a inclusão no ambiente educacional, com foco na acessibilidade para alunos com deficiência. A investigação envolveu pesquisa teórica, a seleção de tecnologias como óculos Meta Quest 2 e software Unity3D, e a criação de recursos adaptativos como "Speech to Text" e "Sound Direction". Testes iniciais e opiniões de especialistas indicaram que a RA pode aumentar o envolvimento e a compreensão, especialmente no contexto escolar. Os resultados salientam a necessidade de design universal e a integração de tecnologias assistivas para maximizar o impacto educacional, reforçando o papel da tecnologia em tornar a educação mais equitativa. Futuras pesquisas devem explorar como incorporar ainda mais as tecnologias assistivas.

Da Silva *et al* (2022), focaram em apresentar estratégias pedagógicas para a inclusão digital nas escolas. Eles discutiram a crescente importância da tecnologia na educação, incluindo o uso de dispositivos móveis, redes sociais, realidade virtual, impressão 3D e computação em nuvem para criar ambientes de aprendizagem mais envolventes e eficazes. Adicionalmente, abordaram a necessidade de os professores integrarem tecnologias com as quais os estudantes são familiarizados e a importância das políticas públicas para apoiar a implementação da educação digital. O texto também destaca o potencial de softwares educacionais, como o software Hot Potatoes (<https://hotpot.uvic.ca/>), para facilitar o aprendizado e promover a inclusão digital.

Reinert Junior *et al*, (2024), no seu texto mencionaram algumas tecnologias assistivas disponíveis para promover a inclusão e no processo de alfabetização das pessoas com deficiências. Destacamos os aplicativos de alfabetização adaptados: softwares desenvolvidos para auxiliar no processo de alfabetização, com jogos e atividades interativas que ensinam habilidades fonéticas e semânticas, mas não citou nada específico para os surdos.

Pinto e Santos (2024), realizaram um estudo qualitativo que investigaram as percepções de 15 professores ouvintes que ensinaram alunos surdos no ensino pré-escolar em escolas públicas no Estado de São Paulo. A investigação centra-se nas ideias dos professores sobre educação bilíngue e inclusão para alunos surdos, particularmente em relação ao uso da Língua Brasileira de Sinais (Libras). Com base na teoria histórico-cultural de Vygotsky, a análise das respostas dos questionários revela que, embora a inclusão física seja muitas vezes vista como suficiente, há uma falta de compreensão das

necessidades linguísticas específicas dos alunos surdos e da importância da Libras como sua primeira língua. O estudo sublinha a necessidade de práticas pedagógicas que priorizem a Libras e uma formação docente mais alinhada com os modelos bilíngues, apesar deste artigo, não trazer nenhuma informação sobre as tecnologias usadas.

Cabanillas-Carbonell *et al.* (2022) desenvolveu um aplicativo móvel com realidade aumentada melhorou significativamente o desempenho dos alunos de língua de sinais de 23% para 65%. O aplicativo é benéfico para melhorar o nível de aprendizagem e o conhecimento sobre a língua de sinais. - A implementação do aplicativo reduz o tempo necessário para aprender a Língua de Sinais Peruana.

Krewer e Fontana (2021) no seu artigo discutiu o uso de recursos visuais e tecnologia de Realidade Aumentada (RA) para aprender vocabulário em outros idiomas. Um aplicativo de RA foi desenvolvido para traduzir palavras em espanhol, promovendo interação, motivação e autonomia na aprendizagem. O uso de recursos visuais melhora a aprendizagem de línguas ao promover o armazenamento duplo (linguístico e visual), ativando dois sistemas mentais.

Segundo Dos Santos Batista 2023, apesar dos recursos existentes não terem sido projetados ou não serem acessíveis à comunidade surda, a RA mostra potencial para aprendizagem matemática dinâmica e interativa para alunos surdos e ouvintes. O estudo sugere que a RA pode aprimorar a produção de materiais educacionais inclusivos, enfatizando a necessidade de mais investimentos em pesquisas de acessibilidade. Uma parcela significativa de aplicativos de RA usa objetos 3D, alinhando-se aos critérios para uso eficaz de RA na educação.

Leite (2020) destacou o potencial das aplicações de Realidade virtual (RV) e RA para aprimorar o ensino de química, apesar de desafios como barreiras linguísticas e limitações técnicas. - Essas aplicações podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem, indicando seu potencial como ferramentas educacionais. O estudo enfatiza a necessidade de integração estratégica dessas tecnologias nas práticas educacionais, indo além da mera transferência de conteúdo de formatos analógicos para digitais.

Segundo Gomes et al, 2023, no seu texto discutiu que RV e RA são tecnologias complementares que melhoram o envolvimento e a compreensão dos estudantes em diversas disciplinas educacionais. O estudo conclui que RV e RA têm um impacto positivo no envolvimento e na motivação, facilitando o aprendizado de conceitos complexos. Complementou dizendo que temos desafios pela frente como custos tecnológicos, necessidades de treinamento de educadores e problemas de acessibilidade precisam ser abordados para uma adoção eficaz.

Da Silva Mottin e Bertagnolli (2020) desenvolveram o protótipo RALibras foi desenvolvido para auxiliar no ensino de Libras utilizando a tecnologia de Realidade Aumentada. O protótipo exibe

o alfabeto de Libras com um marcador, sem a necessidade de conexão com a internet. A validação do protótipo em cursos de Libras foi planejada, mas não foi realizada devido à pandemia de COVID-19.

Schlosser et al, desenvolveram o aplicativo StorySign¹, ele apresenta aspectos positivos, como gratuidade, facilidade de uso e eficácia do avatar interativo, mas também desafios como a necessidade de um livro físico, limitações de títulos literários e dependência de Internet. O aplicativo declarado tem potencial para inclusão educacional e social dos surdos, apresenta limitações técnicas, principalmente na manutenibilidade, devido à indisponibilidade do código-fonte.

Respondendo a nossa pergunta de como a pessoa com deficiência auditiva adquire uma língua por meio de tecnologias que promovem o desenvolvimento do pensamento computacional é pensar em uma Arquitetura Pedagógica inclusiva voltada para os surdos. É conceituar as estruturas de aprendizagem indo ao encontro de possibilidades em diferentes aspectos, como: abordagem pedagógica, inteligência artificial, internet e educação à distância, sendo assim, esta é um conjunto de princípios que estruturam estratégias e que orientam o processo de ensino e aprendizagem em uma proposta educacional (Mendes, *et al*, 2023).

Uma Arquitetura Pedagógica inclusiva (API) fornece um plano ou um modelo que direciona a prática educacional, oferecendo uma estrutura geral para a tomada de decisões em relação ao que, como e por que ensinar. Ela pode ser desenvolvida com base em diferentes teorias educacionais e filosofias de ensino, levando em consideração as necessidades e características dos alunos, os objetivos de aprendizagem e os valores da instituição, organizando o processo de ensino e aprendizagem, provendo as necessidades desse novo grupo de pessoas que busca a informação e o conhecimento Mendes (2023).

A arquitetura pedagógica inclusiva define os princípios que sustentam a abordagem educacional, como o papel do professor e do aluno, a interação em sala de aula, o uso de recursos e tecnologias, a avaliação do progresso dos alunos e a organização do currículo. Buscando proporcionar uma estrutura consistente e coerente para guiar o planejamento das aulas, a seleção de estratégias de ensino e a criação de ambientes de aprendizagem eficazes (Mendes, 2023).

Ao utilizar a uma arquitetura pedagógica, oportunizamos uma construção integrada e plural do conhecimento, visando o protagonismo dos estudantes, conscientizando de suas responsabilidades, aflorando sua autonomia e conhecimentos, manifestando sua capacidade de planejar, elaborar e executar com sucesso projetos educacionais (Da Silva Moresco e Behar., 2010).

¹ (<https://www.aardman.com/interactive/storysign/>)

As Arquiteturas não se confundem com as formas adotadas nos livros didáticos, que, geralmente, apresentam demandas cognitivas elementares na forma de exercícios repetitivos, fechados e factuais, elas pressupõem aprendizes protagonistas. (Da Silva Moresco e Behar, 2010).

É importante ressaltar que uma AP não é um modelo fixo e imutável, mas pode ser adaptada e refinada ao longo do tempo, conforme novas pesquisas, práticas e necessidades educacionais emergem (Mendes, *et al*, 2023).

Destacamos o conceito de Mendes *et al*, (2023), quando menciona que arquiteturas Pedagógicas Inclusivas são suportes de aprendizagem que dialogam com as tecnologias assistivas dos usuários e promovem a aprendizagem a partir da acessibilidade. Ampliamos este conceito a partir do momento que trabalhamos com a população surda, pois, especificamos que a arquitetura pedagógica inclusiva voltada para os surdos necessita de promover a comunicação através das tecnologias assistivas e da imagética.

Projetar uma rede para desenvolver uma arquitetura pedagógica inclusiva para os surdos, é uma atividade que requer competência e conhecimento de causa, requer considerar alguns elementos-chave.

Percebemos que esses elementos fornecem a base para o desenvolvimento de práticas educacionais eficazes e coerentes no que tange a criação de uma arquitetura pedagógica. Destacamos alguns dos elementos base para criar uma arquitetura pedagógica:

- Definir uma visão educacional clara e abrangente da educação, estabelecendo os valores, propósitos e metas que guiarão o processo educativo. Ela deve refletir as necessidades e aspirações dos alunos, da comunidade educativa e do contexto social.
- Identificar os objetivos específicos de aprendizagem para que se espera que os estudantes alcancem em seu processo educativo. Esses objetivos devem ser claros, realistas, mensuráveis e alinhados com as diretrizes curriculares e as competências necessárias para a formação integral dos alunos.
- Desenvolver um currículo coerente e significativo, que determine os conhecimentos, habilidades e atitudes a serem ensinados aos alunos em cada fase da educação. Ele deve ser flexível o suficiente para atender às necessidades e interesses dos alunos, promovendo uma abordagem interdisciplinar e contextualizada.
- Definir estratégias e abordagens pedagógicas que serão utilizadas para promover a aprendizagem dos alunos. Isso pode incluir métodos como aulas expositivas, atividades práticas, projetos, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem cooperativa, entre

outros. A metodologia deve ser adequada às características dos alunos, considerando diferentes estilos de aprendizagem e necessidades individuais.

- Estabelecer critérios e instrumentos de avaliação para acompanhar o progresso dos alunos em relação aos objetivos de aprendizagem estabelecidos. Ela deve ser formativa e contínua, fornecendo feedback aos alunos e aos professores para orientar a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.
- Garantir a disponibilidade de recursos e materiais educativos adequados para apoiar o ensino e a aprendizagem. Isso pode incluir livros didáticos, materiais audiovisuais, recursos digitais, laboratórios, materiais manipulativos e outros recursos que enriqueçam a experiência educacional dos alunos.
- Criar um ambiente de aprendizagem seguro, inclusivo e estimulante, que promova a participação ativa dos alunos e incentive a colaboração, a criatividade e o pensamento crítico. O ambiente de aprendizagem deve ser flexível para atender às diferentes necessidades e estilos de aprendizagem dos alunos.
- Investir na formação e no desenvolvimento profissional dos professores, capacitando-os com as competências pedagógicas, didáticas e tecnológicas necessárias para implementar a arquitetura pedagógica de forma eficaz. Ela deve contínua é fundamental para garantir a qualidade do ensino (Carvalho *et al*, 2005, da Silva Moresco e Behar, 2010, Mendes, et al, 2024)

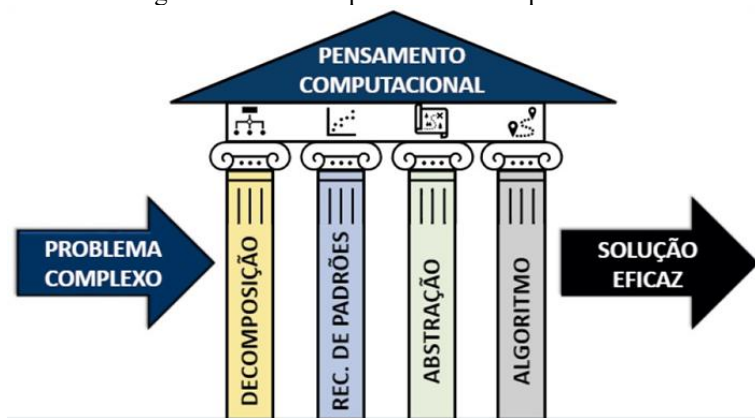
Optamos por estes elementos para formar a base para a criação de uma arquitetura pedagógica inclusiva eficaz, levando em consideração que esta rede é flexível e adaptável, diante das necessidades específicas dos estudantes.

Consideramos relevante o uso dessas metodologias ativas que nos auxiliam na criação de uma API, e destacamos como base/princípios estruturantes o Pensamento Computacional, do *Design Thinking*. Cada uma dessas abordagens traz contribuições que podem ser aplicadas de maneira complementar e sabemos que o existem outros pilares do pensamento computacional, mas estamos usando neste artigo os defendidos por Win (2006).

O Pensamento Computacional é uma habilidade cognitiva e um conjunto de competências que envolvem a resolução de problemas, a organização de informações, a capacidade de decompor tarefas complexas em partes menores, o uso de algoritmos e a aplicação de abstrações. Essa abordagem pode ser utilizada de forma transversal na elaboração de uma arquitetura pedagógica inovadora e eficaz (Ribeiro *et al*, 2021).

Goudinho *et al*, (2023), escreveu sobre um modelo pedagógico, criando uma estrutura inclusiva para o ensino do pensamento computacional a alunos com deficiência auditiva para a Educação básica. Enfatizando as atividades desplugadas, utilizando materiais de baixo custo, para introduzir os quatro pilares do pensamento computacional: decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e algoritmos. O modelo visa também apoiar a formação de professores, garantindo que os educadores estão preparados para atender às necessidades específicas dos alunos com deficiência auditiva através de abordagens acessíveis e interdisciplinares, utilizando estratégias visuais e bilíngues (Língua Brasileira de Sinais e português escrito). Veja como o Pensamento Computacional pode ser aplicado nesse contexto conforme a figura 1.

Figura 1: Pilares do pensamento computacional



Fonte: <https://inova.cps.sp.gov.br/event/pensamento-computacional-13/>

- **Decomposição de tarefas:** O Pensamento Computacional incentiva a habilidade de dividir tarefas complexas em partes menores e mais gerenciáveis. Ao estabelecer uma arquitetura pedagógica inclusiva para os surdos, é possível aplicar essa habilidade para desmembrar os objetivos de aprendizagem em etapas e habilidades específicas, facilitando o planejamento e a implementação de estratégias de ensino.
- **Algoritmos e sequenciamento:** No Pensamento Computacional, os algoritmos são uma sequência de instruções passo a passo que levam à resolução de um problema. Na arquitetura pedagógica inclusiva atendendo ao público-alvo os surdos, pode-se aplicar essa abordagem para estabelecer sequências de ensino que permitam aos estudantes alcançarem os objetivos propostos. Por exemplo, definir uma sequência de habilidades de leitura em que cada etapa seja progressivamente mais complexa.
- **Abstração:** A habilidade de abstração envolve a capacidade de identificar os elementos essenciais de um problema e representá-los de forma simplificada. Na arquitetura pedagógica

inclusiva voltadas para o surdo, pode-se aplicar a abstração para identificar os conceitos e competências fundamentais que devem ser ensinados aos alunos. Isso ajuda a fornecer uma estrutura clara para o desenvolvimento curricular.

- **Resolução de problemas:** O Pensamento Computacional incentiva a abordagem sistemática na resolução de problemas, usando estratégias como divisão do problema, busca por padrões, tentativa e erro, entre outras. Ao criar uma arquitetura pedagógica inclusiva para os surdos, é possível incorporar essa abordagem, incentivando os estudantes a desenvolverem habilidades de resolução de problemas em diferentes áreas do conhecimento.

Embora a Computação seja frequentemente associada à lógica e à precisão, o pensamento computacional (PC) também pode ser uma ferramenta para promover a criatividade e o pensamento crítico. Ao aplicar o Pensamento Computacional na arquitetura pedagógica inclusiva aos estudantes surdos, é possível incentivá-los a pensarem de forma criativa na solução de problemas, a questionar e analisar de forma crítica as informações disponíveis.

O Pensamento Computacional pode estar intimamente ligado ao uso de tecnologia, seja para a criação de algoritmos, a codificação de programas ou o uso de ferramentas digitais. Ao estabelecer uma arquitetura pedagógica inclusiva, é possível incorporar o uso de tecnologia de forma significativa, promovendo a alfabetização digital e o uso de recursos tecnológicos como apoio ao ensino e à aprendizagem.

Trazemos então o conceito do **design thinking**, uma proposta metodológica com abordagem centrada no ser humano que pode ser aplicada para estabelecer uma arquitetura pedagógica inclusiva e eficaz para os estudantes surdos (Silva, 2025). Ela enfatiza a compreensão das necessidades e desejos dos usuários (alunos, professores, comunidade educativa) e busca encontrar soluções criativas e viáveis para atender a essas necessidades.

Suas etapas envolvem: a Empatia, Definição do problema, Geração de ideias; Prototipagem, Teste e *feedback* e implementação *assim* sugerimos alguns passos para a elaboração desta arquitetura pedagógica inclusiva voltada para atender aos surdos:

- Realize pesquisas, entrevistas, observe o contexto educacional e coloque-se no lugar dos usuários para compreender suas experiências e desafios.
- Na etapa de empatia, devemos definir, claramente os objetivos e metas da arquitetura pedagógica inclusiva voltadas para os surdos envolve identificar as necessidades e desafios específicos dos estudantes e da comunidade educativa, bem como estabelecer as expectativas de aprendizagem e seu desenvolvimento (Pinto Junior, 2015). Por exemplo, pode ser a

necessidade de uma arquitetura pedagógica mais inclusiva para atender alunos com diferentes estilos de aprendizagem. Promova sessões de brainstorming e envolva todas as partes interessadas na geração de ideias criativas para abordar o problema identificado. Devemos encorajar a participação ativa de professores, alunos, pais e membros da comunidade educativa, permitindo que contribuam com suas perspectivas e conhecimentos.

- Crie protótipos das soluções propostas, como um modelo de currículo, materiais de ensino, métodos de avaliação ou configurações de sala de aula. Os protótipos podem ser materiais simples, como maquetes, representações visuais ou simulações, que permitam testar e integrar rapidamente as ideias. Com uma compreensão clara das causas dos problemas, é possível desenvolver e implementar estratégias de melhoria da aprendizagem e isso pode envolver a criação de novos recursos, aprimoramento do currículo, adoção de metodologias de ensino mais eficazes, revisão de estratégias de avaliação, entre outros (Irineu da Silva et al, 2021).
- Coloque os protótipos em prática e colete feedback dos usuários. Observe como as soluções propostas são recebidas pelos alunos, professores e demais *stakeholders* envolvidos. Analise os resultados e faça ajustes conforme necessário, buscando aprimorar e aperfeiçoar a arquitetura pedagógica.

Com base nos aprendizados obtidos durante o processo de teste e feedback, desenvolva um plano de implementação para a arquitetura pedagógica. Considere fatores como recursos necessários, cronograma, capacitação docente e monitoramento contínuo do progresso e impacto das mudanças implementadas. Temos que monitorar e controlar a implementação da arquitetura pedagógica inclusiva, isso inclui estabelecer mecanismos de acompanhamento, coletar feedback contínuo dos alunos e professores, realizar avaliações regulares do progresso e fazer ajustes conforme necessário. Esta arquitetura pedagógica deve ser dinâmica e adaptável, de modo que possa responder às necessidades em constante evolução dos estudantes (Mendes *et al*, 2023).

O design thinking é um processo iterativo, portanto, esteja aberto a revisitar e ajustar a arquitetura pedagógica com base no feedback contínuo e nas necessidades emergentes. A sua implementação, deve estar pautada na busca pela melhoria contínua, é essencial para uma arquitetura pedagógica inclusiva que ela seja eficaz e alinhada às necessidades dos usuários, desde o processo de criação e orientada para soluções efetivas.(Silva, 2024).

Goudinho *et al* (2023), propõe um modelo de educação 360° voltada para a educação de surdos, onde “inclui as habilidades de comunicação, de resolução de problemas, de trabalho em equipe e de pensamento crítico, essenciais no mundo real”. Abordando a habilidades como a empatia, a

colaboração e autoconhecimento cruciais para o sucesso não apenas no ambiente escolar, mas também na vida pessoal e profissional de qualquer estudante.

As tecnologias de informação e comunicação (TIC) estão cada vez mais presentes no cotidiano e influenciam o ambiente escolar, modificando as dinâmicas de ensino e aprendizagem. São vistas como recursos pedagógicos importantes e podem tornar-se aliadas na reformulação de práticas docentes para despertar maior interesse nos alunos. Estes recursos proporcionam oportunidades para aumentar a acessibilidade, incentivar a participação ativa dos alunos e desenvolver ambientes de aprendizagem mais cativantes e adaptados.

A RA, ao misturar elementos virtuais com o mundo real, destaca-se como uma alternativa inovadora com potencial para transformar a educação, criando experiências de aprendizagem mais imersivas e interativas. Ela pode ajudar os alunos a entenderem ideias difíceis, aumentar a participação e criar situações de aprendizado interativas e envolventes. Além disso, a RA pode ser ajustada para atender às necessidades especiais de cada estudante, permitindo um aprendizado personalizado e inclusivo. Por exemplo, para estudantes com deficiência auditiva, a RA pode fornecer ferramentas que convertem fala em texto (Speech to Text), enquanto para aqueles com deficiência visual, pode oferecer recursos que ampliam ou descrevem o ambiente ao redor (Sound Direction) ou auxiliam na navegação.

Como destacado por Morin em seu livro "O Método" (2005), a teoria da complexidade é uma abordagem que visa compreender a realidade não como um conjunto de partes isoladas, mas como um sistema interconectado e em constante evolução. Ele argumentou que a complexidade envolve a integração de múltiplas dimensões e níveis de organização, onde cada componente influencia e é influenciado pelo todo. Essa perspectiva desafia a visão tradicional de análise fragmentada e promove uma compreensão holística dos fenômenos, reconhecendo a interdependência e a dinâmica contínua entre os elementos do sistema. A teoria da complexidade, portanto, oferece uma estrutura para explorar as interações e emergências que caracterizam sistemas complexos, permitindo uma análise mais profunda e abrangente da realidade de uma arquitetura pedagógica inclusiva voltada para atender os surdos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os artigos levantados, percebemos que as concepções dos professores têm uma influência significativa na implementação e eficácia da educação bilíngue e inclusiva. Estas concepções moldam as práticas pedagógicas e determinam o grau de sucesso em atender às necessidades diversas dos alunos, especialmente aqueles com deficiência, assim traçar uma arquitetura pedagógica que os contemple tem que ser a meta daqueles que respeitam as suas singularidades linguísticas.

No que diz respeito à inclusão, alguns professores demonstram uma visão que coincide com uma perspectiva integracionista. Esta visão entende a inclusão principalmente como o acesso dos estudantes à escola, a sua inserção e a convivência social como conquistas suficientes. As concepções encontradas incluíam "acesso à escola para todos, independentemente de suas particularidades", dar oportunidade a todas as pessoas, "promoção da socialização das crianças com deficiência e a exploração de suas potencialidades", e "é estar com o outro". No entanto, as fontes aqui apresentadas nesta revisão, argumentam que a inclusão eficaz requer transformações que garantam a aprendizagem efetiva, e não apenas a interação ou a mera presença. Uma concepção limitada de inclusão pode ser um fator para a falta de transformações necessárias no ensino, particularmente para alunos que requerem adaptações linguísticas, como estudantes surdos.

Relativamente à educação bilíngue, especialmente para alunos surdos, as concepções dos professores também variam e são determinantes. Alguns professores definem a educação bilíngue simplesmente como "fazer uso de duas línguas para ensinar/aprender". Outros, com uma compreensão mais aprofundada, definem-na como a educação onde a Língua Brasileira de Sinais (Libras) é a primeira língua e a língua de instrução, e a língua portuguesa é a segunda língua na modalidade escrita. A primeira definição pode levar à interpretação de que as duas línguas ocupam o mesmo espaço, o que, especialmente em salas de aula regulares com maioria ouvinte, pode resultar em alunos surdos terem que se adaptar a modelos tradicionais baseados na oralidade. O estabelecimento de que a língua majoritária (português) seja a segunda língua na modalidade escrita é crucial. A concepção que não diferencia Libras como língua de instrução permite que muitos alunos surdos enfrentem experiências e metodologias baseadas na oralidade.

Por outro lado, vimos que não é possível descartar a experiência do aluno surdo, que faz uso de prótese auditiva ou implante coclear, que não experienciou o ensino de Libras e, por conseguinte, demanda outras estratégias de adaptação comunicativa, baseadas na oralidade, com português como primeira língua. Nesses casos, é indispensável garantir acessibilidade tanto por meio da tecnologia, quanto no apoio da legendagem, leitura labial e suporte de apoio.

A compreensão de que a surdez é uma diferença linguística e não uma limitação é fundamental. Relatos de professores indicam que a prática pedagógica ainda se baseia, em parte, em perspectivas onde o aluno surdo é visto com dificuldades e limitações atribuídas à deficiência auditiva. Esta perspectiva demonstra a falta de uma visão focada na diferença linguística, onde a Libras não é prioridades no processo de ensino. Tal concepção pode criar barreiras na adequação de metodologias e contextos para a educação de surdos sinalizantes.

As concepções dos professores sobre o uso de tecnologias educacionais e tecnologias assistivas também influenciam a sua integração na educação inclusiva e bilíngue. Algumas professoras entrevistadas no contexto de um estudo sobre uma aplicação de realidade aumentada ainda reduziam a informática educativa à presença de um laboratório de informática. A falta de conhecimento técnico para operar dispositivos assistivos ou adaptar o currículo e a insuficiente formação dos professores no uso de tecnologias digitais são obstáculos significativos. Esta falta de familiaridade e capacitação compromete o uso eficaz destas ferramentas, limitando o seu potencial para promover a inclusão, o engajamento e a aprendizagem.

Percebemos com a revisão bibliográfica narrativa que as concepções dos professores sobre inclusão, educação bilíngue e o papel da tecnologia na educação têm um impacto direto nas suas práticas pedagógicas e na criação de um ambiente de aprendizagem verdadeiramente inclusivo e equitativo. Uma visão integracionista em vez de transformadora, a falta de reconhecimento da Libras como primeira língua para alunos surdos, e a hesitação ou falta de conhecimento no uso de tecnologias educacionais podem limitar as oportunidades de aprendizagem e desenvolvimento para alunos com necessidades específicas.

Para superar estes desafios, a formação contínua e adequada dos professores é fundamental. A capacitação deve abordar tanto o uso de tecnologias assistivas e educacionais, quanto o desenvolvimento de práticas pedagógicas inclusivas e uma compreensão aprofundada das necessidades linguísticas e culturais de alunos diversos, como os surdos. Investir na formação de professores é essencial para que estes se tornem facilitadores e mediadores eficazes, capazes de integrar a tecnologia de forma significativa e de valorizar a diversidade linguística e cultural.

Diante da pesquisa realizada concluímos que se faz necessário a utilização de novas tecnologias para o ensino/educação de surdos na Educação básica pois é no processo de Alfabetização que a criança está apta a receber novos conhecimentos e estímulos para se desenvolver enquanto cidadão. Observamos que a Realidade aumentada é atualmente uma ferramenta que vai favorecer de forma significativa o ensino/aprendizagem da Libras aos alunos surdos e aos alunos que desejarem ter acesso.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Ministério da Educação. 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/> Acesso em: 26/5/2025.

BRASIL. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências. Diário Oficial da União. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2002/L10436.htm

HURTADO-SÁNCHEZ, C., CÁRDENAS-VALDEZ, JR, e CALVILLO-TÉLLEZ, Á. Desenvolvimento de aplicação de realidade móvel aumentada para o aprendizado de Lengua de Señas Mexicana. Boletim Científico de Ciências Básicas e Engenharia do ICBI, 2024. Disponível em: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icbi/article/view/13331> Acesso em: 25/5/2025.

CABANILLAS-CARBONELL, Michael; CUSI-RUIZ, Piero; PRUDENCIO-GALVEZ, Daniela; HERRERA SALAZAR, José Luis. Aplicação móvel com realidade aumentada para aprimorar o processo de aprendizagem da língua de sinais. International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM) , [S. l.] , v. 16, n. 11, p. pp. 51–64, 2022. DOI: 10.3991/ijim.v16i11.29717. Disponível em: <https://online-journals.org/index.php/i-jim/article/view/29717>. Acesso em: 27 mai. 2025.

CARVALHO, M.J.S., NEVADO, R.A. E MENEZES, C S. Arquitetura pedagógicas para educação à distância: conceitos e suporte temático. Anais – XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 1, 362-372. 2005. Disponível em: http://www.virtual.ufc.br/cursouca/modulo_3/Arquiteturas_Pedagogicas.pdf Acesso em: 26/5/2025.

CARDOSO, R. G. S.; PERREIRA, S. T.; CRUZ, J. H.; ALMEIDA, W. R. M. Uso da realidade aumentada em auxílio à educação. Computer on the Beach. p. 330-339, Brasil, 2014. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/acotb/article/view/5337/2794> Acesso em: 26/5/2025.

DA CRUZ, A. K. B. S., DE AQUINO JUNIOR, M. A., NETO, G. D. O. C., NETO, C. D. S. S., TEIXEIRA, M. M., DA CRUZ, P. T. M. B., ... & BRITO, C. P. L. Aplicação de jogos educativos baseados em realidade aumentada como estratégia de auxílio na alfabetização de crianças com síndrome de down. In Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) (pp. 509-520). SBC. 2023, November.

DA SILVA, Fabio. J. A., LUX, Arthur Henrique, de MORAIS BRIGIDO, Luciana Aparecida, DALLA VALLE, Paulo Roberto, DE MATOS, Abrão Danziger, DE MELO SILVA, Thiago, BERNARDELLI, Maiton e SILVA, Regiane. S. Estratégias Pedagógicas para a inclusão digital nas escolas na atualidade. Research, Society and Development, 11(8), e7111830423-e7111830423. 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30423> Acesso em: 25/5/2025.

DA SILVA MORESCO, Silvia Ferreto; BEHAR, Patricia Alejandra. Objeto de aprendizagem trabalho com projetos: uma arquitetura pedagógica para a formação continuada de professores. Revista Técnico-Científica do IFSC, v. 1, n. 1, p. 88-88, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/rtc/article/view/214> Acesso em: 25/5/2025.

DA SILVA MOTTIN, Guilherme; DE CASTRO BERTAGNOLLI, Sílvia. RALibras: um protótipo offline para introduzir o ensino de Libras. In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE). SBC, 2020. p. 171-178. Disponível em : https://sol.sbc.org.br/index.php/cbie_estendido/article/view/13042/12895 Acesso em: 25/5/2025.

DE OLIVEIRA RAMOS, A. P., DA SILVA RIEGER, F., Silva, F. E., FARIAS, G. A. C., de Oliveira Cidade, J. P., Strey, L. G., & Rockenbach, R. T. Acessibilidade na Realidade Aumentada: Aplicações Educacionais Inclusivas. In Congresso Latino-Americano de Software Livre e Tecnologias Abertas (Latinoware) (pp. 352-355). SBC. RIBEIRO, Gleick Cruz; 2024, December.

DE LIMA, Michel Brito; ARAÚJO, Marcos Jamilson R.; CORRÊA, Suelene de Jesus do C. Desenvolvimento de aplicativo de Realidade Aumentada para auxílio no reconhecimento das letras no processo de alfabetização infantil: um estudo no ensino fundamental menor. Revista Brasileira de Informática na Educação , v. 602-630, 2023. Disponível em: <https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/rbie/article/view/2916> Acesso em: 25/5/2025.

DOS SANTOS BATISTA, Leonardo; KUMADA, Kate Mamhy Oliveira. Análise de aplicativos de realidade aumentada na Educação Matemática para surdos e ouvintes. Revincluso-Revista Inclusão & Sociedade, v. 3, n. 2, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufabc.edu.br/index.php/revincluso/article/view/834> Acesso em: 25/5/2025.

GOMES, J. de S.; FERREIRA, L. G. P.; FERNANDES, T. D.; PINHEIRO FILHO, I. S.; COSTA NETO, L. S. da; MARTINS, D. M.; LOPES, W. S.; SANTOS, W. J. M. dos; PÚBLIO JÚNIOR, C.; SANTOS, A. E. A. dos; PAIXÃO, F. J. D.; SILVA, W. de F.; SILVA, C. M. da; SILVA, A. V. da. Realidade virtual e aumentada: aplicativos facilitadores do ensino-aprendizagem. Caderno Pedagógico, [S. l.], v. 21, n. 9, p. e7453, 2024. DOI: 10.54033/cadpedv21n9-032. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/7453>. Acesso em: 27 maio. 2025.

GOUDINHO, Luciana da Silva; BRAZ, Ruth Maria Mariani; PINTO, Sérgio Crespo Coelho da Silva. Robótica educacional para alunos surdos da rede pública do município de Niterói. In: Workshop de Pensamento Computacional e Inclusão (WPCI), 2. , 2023, Passo Fundo/RS. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023 . p. 145-152. DOI: <https://doi.org/10.5753/wpci.2023.236191>.

HERPICH, F., LIMA, W. V. C., NUNES, F. B., LOBO, C. D. O., & TAROUÇO, L. M. R. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, Atividade educacional utilizando realidade aumentada para o ensino de física no ensino superior. (25), 68-77. (2020).

IRINEU DA SILVA, Roberto; DA SILVA GOUDINHO, Luciana; DE ALBUQUERQUE FRANÇA RIBEIRO, Agne; PIRES DOS SANTOS VASCONCELOS, Jaderson; COELHO DA SILVA PINTO, Sérgio Crespo; MARIANI BRAZ, Ruth Maria. Videoclases accesibles sobre la temática del agua como recurso didáctico para el fomento de la educación científica. Revista Iberoamericana de Educación, [S. l.], v. 87, n. 1, p. 95–113, 2021. DOI: 10.35362/rie8714528. Disponível em: <https://rieoei.org/RIE/article/view/4528>. Acesso em: 27 may. 2025.

JUNIOR, Adival José Reinert; COUTINHO, Diógenes José Gusmão. A eficácia das tecnologias assistivas na alfabetização de alunos com deficiência na educação básica. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 10, n. 11, p. 2088-2100, 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/16777> Acesso em: 25/5/2025.

KREWER, E., DA SILVA, AF e FONTANA, MV Aplicativo era: uma estratégia para aprendizagem de vocabulário de línguas adicionais com o uso de realidade aumentada. Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática. 2021. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/12824> Acesso em: 25/5/2025.

LEITE, Bruno Silva. Aplicativos de realidade virtual e realidade aumentada para o ensino de Química. Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, v. 6, p. e097220-e097220, 2020. <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/972> Acesso em: 25/5/2025.

MENDES, M. C. B., PINTO, S. C. C. DA S., e BRAZ, R. M. M. Arquiteturas Pedagógicas, Uma revisão de estudos relacionados às pessoas com deficiência, na área do Ensino. (2023). In SciELO Preprints. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.7635>

MORIN, Edgar et al. O método 6: ética. Porto Alegre: Sulina, 2005.

NADER, Katiúscia Souza Machado; ZANIN, Elisângela Alves de Moraes; da SILVA, Luzinete Moreira; PEREIRA, Priscila Silveira de Castro, DOMINGOS, Paulo José e MÜLLER., Priscila Carrijo Interfaces da inclusão: tecnologias emergentes no ensino a distância. Revista Missioneira (2024) Disponível em: <https://san.uri.br/revistas/index.php/missioneira/article/view/2111> Acesso em: 25/5/2025.

PINTO, Milena Maria e SANTOS, Lara Ferreira dos Concepções de professores de alunos surdos sobre inclusão e educação bilíngue. Revista de Educação PUC-Campinas (2022), Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1519-39932022000100108&script=sci_arttext Acesso em: 25/5/2025.

PINTO JR, José Roberto Lira. Proposta de programa de melhoria, suportado na abordagem DMAIC: estudo de caso numa instituição de ensino do Amazonas. 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade do Minho (Portugal). Disponível em: <https://search.proquest.com/openview/a870656b3dac24f1914bd7b94de2a626/1?pq-origsite=scholar&cbl=2026366&diss=y> Acesso em: 25/5/2025.

REINERT JUNIOR, Adival José e COUTINHO, Diógenes José Gusmão. A eficácia das tecnologias assistivas na alfabetização de alunos com deficiência na educação básica. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação (2024) Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/16777> Acesso em: 26/5/2025

RIBEIRO, Gleick Cruz; SOUZA, Araceli Belisario Pinto de; NUNES, Camila Almeida; GONDIM, Cristiane da Silva Reis; SILVA, Daiana Soares da; SILVA, Luciene Viana da; SOUSA, Maria Regina de; SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana; GUIMARÃES, Sirleia de Vargas Soeiro. A utilização de realidade aumentada (ar) e realidade virtual (vr) na educação inclusiva possibilidades pedagógicas e desafios. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, [S. l.], v. 10, n. 12, p. 3131–3146, 2024. DOI: 10.51891/rease.v10i12.17673. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/17673> . Acesso em: 27 maio. 2025.

RIBEIRO, C. F.; GOUDINHO, L. da S.; REZENDE, S. M. de .; BRAZ, R. M. M.; SOUZA, R. C. de; MENDES, M. C. B.; SOUZA, S. M. de M. F. de; FAUSTO, I. R. de S.; LEITE, E. A.; SPIES, J. H. L. .; OLIVEIRA, A. F. de; PORTELLA, S. M.; SILVA, M. J. da; VALE, M. R. M. dos S; PINTO, S. C. C. da S. Resignifying computational thinking from an inclusive perspective. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 10, n. 14, p. e400101421789, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i14.21789. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/21789>. Acesso em: 27 may. 2025.

SANTOS, Luiz Claudio Correia dos; MIRANDA, Theresinha Guimarães, ICÓ, Maria Adélia, Antônio; SOUZA, CS, MACEDO, Márcio CF e POPPE PCR. Um jogo para aprender libras e português nas séries iniciais utilizando a tecnologia da realidade aumentada. 2014. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/3057> Acesso em: 25/5/2025

SILVA, Rodrigo Couto Corrêa da. Unisaber framework: estratégias de formação permanente de docentes na escola. Tese de doutorado do Programa de pós-graduação em educação em ciências: química da vida e saúde, do Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2024. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/285384> Acesso em: 25/5/2025.

SILVA, Wladianne Ferreira da et al. O uso do design thinking como proposta de inovação no ensino fundamental. 2025. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias, Gestão e Sustentabilidade - Mestrado Profissional da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/7760> Acesso em: 27/5/2025.

SOUZA, Araceli Belisario Pinto de; NUNES, Camila Almeida; GONDIM, Cristiane da Silva Reis; SILVA, Daiana Soares da; SILVA, Luciene Viana da; SOUSA, Maria Regina de; SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana; GUIMARÃES, Sirleia de Vargas Soeiro. A utilização de realidade aumentada (ar) e realidade virtual (vr) na educação inclusiva possibilidades pedagógicas e desafios. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, [S. l.], v. 10, n. 12, p. 3131–3146, 2024. DOI: 10.51891/rease.v10i12.17673. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/17673> . Acesso em: 25 maio. 2025.

SCHLOSSER, Diego Fabricio, SANIDE Carvalho Rutz Da Silva, CANTORANI, José Roberto Herrera e PILATTI, Luiz Aberto. STORYSIGN: aplicativo de inteligência artificial e realidade aumentada para leitura bilíngue língua portuguesa e libras. *Conexões Ciência e Tecnologia*. 2024.

WING, Jeannette M. Pensamento computacional. *Comunicações da ACM*, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/1118178.1118215> Acesso em: 25/5/2025.