



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

MARCUS VINICIUS SOUZA BATISTA

**AS CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS COM AS REALIDADES VIRTUAL E
AUMENTADA PARA A EDUCAÇÃO INCLUSIVA, A PARTIR DE UM PROJETO DE
EXTENSÃO**

ARAGUATINS

2023

MARCUS VINICIUS SOUZA BATISTA

**AS CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS COM AS REALIDADES VIRTUAL E
AUMENTADA PARA A EDUCAÇÃO INCLUSIVA, A PARTIR DE UM PROJETO DE
EXTENSÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Licenciatura em Computação, do Instituto
Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Tocantins – Campus
Araguatins, para a obtenção do grau de
Licenciado em Computação.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Hernandez
Gonçalves da Silva

**ARAGUATINS
2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

B333c Batista, Marcus Vinicius Souza
As contribuições das tecnologias com as realidades virtual e aumentada para a educação inclusiva, a partir de um projeto de extensão / Marcus Vinicius Souza Batista. – Araguatins, TO, 2023.
44 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Computação)
– Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins,
Campus Araguatins, Araguatins, TO, 2023.

Orientador: Dr. Paulo Hernandes Gonçalves da Silva

1. Educação inclusiva. 2. Realidade virtual. 3. Realidade aumentada. I. Silva, Paulo Hernandes Gonçalves da. II. Título.

CDD 004

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: AS CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS COM AS REALIDADES VIRTUAL E AUMENTADA PARA A EDUCAÇÃO INCLUSIVA, A PARTIR DE UM PROJETO DE EXTENSÃO

AUTOR: Marcus Vinicius Souza Batista

ORIENTADOR: Prof. Dr. Paulo Hernandes Gonçalves da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Licenciatura em Computação.

Aprovado (a) em 28 de novembro de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Rogério Pereira de Sousa, Servidor**, em 28/11/2023, às 15:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Lucinalva Ferreira, Servidora**, em 28/11/2023, às 15:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Paulo Hernandes Gonçalves da Silva, Servidor**, em 28/11/2023, às 15:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftoc.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 2196793 e o código CRC 313F1F47.

AGRADECIMENTOS

A educação é uma das bases da sociedade, sendo essencial para o desenvolvimento individual e coletivo. Ela é um direito de todos, independentemente de suas condições. Nesse sentido, agradeço a todos os professores do meu curso, pois me fizeram acreditar na educação como ferramenta de transformação social.

Dentre esses educadores, destaco: o professor Menezes Junior, que deu o pontapé inicial para a criação do projeto; as professoras Lucinalva Ferreira e Quitéria Costa que me proporcionaram um grande conhecimento e aperfeiçoamento na educação para diversidade e didática; o professor Rogério Pereira por sempre me ajudar, apoiar e incentivar desde o início do curso; e o meu orientador, o professor Paulo Hernandez por me guiar nesse momento tão importante da minha vida acadêmica.

Agradeço à minha família, em especial, minhas irmãs Magda e Mayara que são duas mulheres de fibra que contribuíram imensamente para o meu desenvolvimento, e principalmente a minha mãe, Maria Salma, que sempre me apoiou nos estudos e incentivou a seguir meus sonhos e por ser minha principal inspiração para executar meu TCC no atendimento educacional especializado, pois ela leciona há mais de 10 (dez) anos para a educação especial, sempre dando seu melhor, alcançando resultados magníficos e fazendo a diferença na vida de diversos estudantes.

Aos meus colegas do curso de Licenciatura em Computação, principalmente os amigos que fiz. Destaco o Levy Gustavo, Werisson Macedo e Elisvania Gomes que me ajudaram a crescer como acadêmico e como pessoa durante a execução de projetos, atividades do curso e vivências extraordinárias que realizamos dentro e fora do campus.

Aos meus amigos Antonio Fanoel, Jair Martins, Lohanna Azevedo e Rennan Torres por contribuírem direta e indiretamente para minha formação pessoal e acadêmica, através de exemplos de sucesso e capacidade, sendo pessoas que me impulsionam a ser cada vez melhor.

Por fim, agradeço ao IFTO por ser uma mãe para mim e me proporcionar conhecimento, vivências, experiências, viagens, independência financeira e principalmente a realização de me formar nessa excelente instituição.

A inclusão acontece quando se aprende com as diferenças, e não com as igualdades.

(Paulo Freire)

RESUMO

As tecnologias assistivas são importantes para a educação porque promovem a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais. Dessa forma, por meio de um projeto de extensão, foi comprovado que as tecnologias de realidade aumentada e realidade têm o potencial de revolucionar a educação inclusiva, garantindo que todos os alunos, independentemente de suas condições, tenham acesso a uma educação de qualidade. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo demonstrar como as tecnologias de RA e RV podem contribuir no ensino fundamental de alunos numa perspectiva inclusiva. Em relação às características da pesquisa, foi adotada uma metodologia participativa durante a execução do projeto, metodologia fenomenológica na coleta de dados utilizando uma abordagem qualitativa, a parte escrita do trabalho definiu-se como documental, bibliográfica e de campo. Através da coleta dos dados, nota-se que o projeto foi aprovado pelos aprendizes e pelas professoras que participaram, trazendo como grande benefício o estímulo nos estudos e a facilidade na obtenção de conhecimento através das atividades aplicadas. Portanto, as tecnologias de realidade aumentada e realidade virtual são importantes e contribuem para o ensino, tornando-o mais envolvente, acessível e eficaz tanto para o aluno, quanto para o professor.

Palavras-chave: Educação inclusiva. Realidade virtual. Realidade aumentada. Tecnologia. Projeto.

ABSTRACT

Assistive technologies are important for education because they promote the inclusion of students with special educational needs. In this sense, through an extension project, it was proven that augmented reality and reality technologies have the potential to revolutionize inclusive education, ensuring that all students, regardless of their conditions, have access to quality education. In this sense, this work aims to demonstrate how AR and VR technologies can contribute to the elementary education of students from an inclusive perspective. Regarding the characteristics of the research, a participatory methodology was adopted during the execution of the project, a phenomenological methodology in data collection using a qualitative approach, the research was characterized as documentary, bibliographic and field. Through data collection, it can be seen that the project was approved by the apprentices and teachers who participated, bringing great benefit in stimulating studies and making it easier to obtain knowledge through the activities applied. Therefore, augmented reality and virtual reality technologies are important and contribute to teaching, making it more engaging, accessible and effective for both the student and the teacher.

Keywords: Inclusive education. Virtual reality. Augmented reality. Technology. Project.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Equipe do projeto em diálogo com profissional da escola parceira	27
Figura 2 – Realização de diagnóstico na turma.....	28
Figura 3 – Equipe do projeto (promotora do <i>workshop</i>).....	29
Figura 4 – Ação do <i>workshop</i> no laboratório de informática	29
Figura 5 – O uso da realidade virtual	30
Figura 6 – O uso da realidade aumentada	31
Figura 7 – Uso dos óculos de realidade virtual.....	33
Gráfico 1 – Aprovação do projeto pelos aprendizes – absorção dos conteúdos.....	34
Gráfico 2 – Aprovação do projeto pelos aprendizes – atratividade das tecnologias .	35
Gráfico 3 – Aprovação do projeto pelos aprendizes – aprovação das tecnologias ...	36
Figura 8 – Aprovação do projeto por parte da professora da srm da escola parceira – obtenção de conhecimento	36
Gigura 9 – Aprovação do projeto por parte da professora da srm da escola parceira – motivação dos aprendizes.....	37
Figura 10 – Aprovação do projeto por parte da professora da srm da escola parceira – abordagem das atividades para cada discente	37

LISTA DE SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CONEDU	Congresso Nacional de Educação
DCT	Documento Curricular do Tocantins
EEAGC	Escola Estadual Aldinar Gonçalves de Carvalho
IFTO	Instituto Federal do Tocantins
MEC	Ministério da Educação
JICE	Jornada de Iniciação Científica e Extensão
NEE	Necessidades Educacionais Especiais
PB	Paraíba
PNE	Plano Nacional de Educação
PEI	Plano Educacional Individualizado
PPP	Projeto Político Pedagógico
RA	Realidade Aumentada
RV	Realidade Virtual
SEDUC	Secretaria da Educação
SRM	Salas de Recursos Multifuncionais
TDAH	Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNITINS	Universidade Estadual do Tocantins

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1	Conceituação de Educação Inclusiva.....	14
2.2	Definição da RA e RV	16
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1	Tipo de Pesquisa	19
3.2	Área de Realização	21
3.3	População e Amostra.....	23
3.4	Instrumentos	23
3.3	Plano Para Coleta e Análise dos Dados	24
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
4.1	Realização de oficinas do projeto de extensão	26
4.2	Áreas de realização das oficinas e avaliação das atividades.....	28
4.3	Caracterização das necessidades dos estudantes	38
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
	REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

A educação especial é um campo da educação que tem como objetivo garantir o direito à educação de qualidade para todos os alunos, independentemente de suas condições físicas, intelectuais ou socioemocionais. Porém, a marginalização de alunos com necessidades educacionais especiais ainda é uma realidade no Brasil e em muitos outros países do mundo.

No entanto, hodiernamente, as tecnologias estão se tornando um suporte indispensável no processo de ensino-aprendizagem; sendo avanços que se tornam claros também no âmbito da educação especial, onde a tecnologia fornece um arsenal de recursos pedagógicos e estratégias específicas que vão de encontro com discentes com necessidades específicas.

A realidade virtual (RV) pode ser conceituada como “uma tecnologia que permite ao usuário se sentir imerso em um ambiente virtual, por meio do uso de óculos ou capacetes especiais.” (Garcia, 2019, p. 25). Nesse ambiente, o usuário pode interagir com objetos e personagens virtuais, como se estivesse realmente presente no local.

Por outro lado, a realidade aumentada (RA) “é uma tecnologia que permite sobrepor objetos virtuais ao mundo real, por meio do uso de dispositivos eletrônicos, como *smartphones* ou *tablets*.” (Kirner & Tori, 2006, p. 22). Esses objetos virtuais podem ser usados para fornecer informações ou instruções adicionais sobre o mundo real.

Assim, essas tecnologias além de providenciarem um suporte a mais para o educador, também permitem, potencializar as habilidades funcionais deficitárias dos educandos, favorecendo a acessibilidade e o desenvolvimento de estudantes com necessidades funcionais. Consoante o Plano Nacional de Educação (PNE, 2014), faz-se necessário a utilização cada vez mais destas tecnologias, a fim de universalizar o acesso à educação básica e ao Atendimento Educacional Especializado (AEE).

Desse modo, existem várias ações e documentos que garantem a inclusão e o uso das tecnologias em aula como ferramenta no ensino. Como o Novo Ensino xMédio, que traz como uma de suas diretrizes a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que contempla, em suas competências gerais, a cultura digital, que é a capacidade de utilizar as tecnologias digitais de forma crítica e reflexiva, para aprender, comunicar-se e resolver

problemas, e o Documento Curricular do Tocantins (DCT) apresenta, em seus objetivos gerais, a formação de cidadãos críticos, reflexivos e participativos.

Dessa forma, o presente trabalho apresenta as ações e resultados finais do projeto de extensão intitulado “As realidades virtual e aumentada no ensino de estudantes com necessidades educacionais especiais” do edital “nº 10/2022/REI/IFTO, de 21 de fevereiro de 2022 - concessão de bolsas a projetos de extensão no IFTO – 2022” onde conquistou o auxílio financeiro.

Nesse sentido, o objetivo geral é demonstrar como as tecnologias de RA e RV podem contribuir no ensino fundamental de alunos numa perspectiva inclusiva, considerando-se o projeto de extensão realizado.

Quanto aos objetivos específicos podemos evidenciar: a) Realizar oficinas com uso de tecnologias; b) Apresentar estratégias para aulas mais atrativas e dinâmicas; c) Caracterizar necessidades educacionais específicas dos estudantes da escola pesquisada; d) Conceituar a educação inclusiva; e) Conceituar a tecnologias de RA e RV.

Destaca-se que o trabalho foi organizado em capítulos para a melhor adequação de conteúdo. A primeira seção traz as considerações iniciais da introdução. A segunda seção, por sua vez, evidencia o referencial teórico por meio de revisão bibliográfica. Quanto à terceira seção, apresenta-se a metodologia utilizada na pesquisa. A quarta seção destaca os resultados e discussões com base no projeto de extensão realizado. E por último, na quinta seção tem-se as considerações finais, aqui denominada de conclusão.

A justificativa é pautada na necessidade constante da utilização de tecnologias para fortalecimento do ensino-aprendizagem, neste sentido, a RA e RV é o foco do projeto pois possibilita a inclusão e se mostra uma metodologia participativa.

Ademais, este trabalho justifica-se também na proposição da aplicação dessas tecnologias assistivas na Escola Estadual Aldinar Gonçalves de Carvalho (EEAGC), onde encontram-se mais de 20 (vinte) educandos com as mais variadas necessidades especiais. Neste sentido, a fim de promover o ensino-aprendizagem e recursos que alcancem estes estudantes, utilizou-se as tecnologias de imersão RA e RV, que segundo Pedrosa e Guimarães (2019), possibilitam a inclusão, permitindo que estudantes com necessidades especiais, sejam participantes ativos em experiências que não poderiam ser possíveis em meios tradicionais, possibilitando uma equidade comunicacional e sensorial de estudante.

Logo, a relevância do projeto foi pautada ainda na possibilidade de torna as aulas mais imersivas, dinâmicas, intuitivas e principalmente, e também no fato de alunos com Necessidades Educacionais Especiais NEE serem os que mais precisam de recursos para desenvolver sua aprendizagem. Nesse sentido, a utilização das TICs no AEE deve ser planejada e realizada de forma a atender às necessidades específicas de cada aluno. As tecnologias podem ser utilizadas para promover o desenvolvimento e a adaptação dos alunos, tornando o processo de aprendizagem mais acessível e eficaz. Assim, a finalidade da utilização das Tecnologias da informação e comunicação (TIC) no AEE não é inserir o aluno no mundo digital, mas criar alternativas que visem ao desenvolvimento e adaptação de acordo com a especificidade de cada aluno (GARCIA, 2017).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Conceituação de Educação Inclusiva

A marginalização de pessoas com necessidades educacionais especiais (NEE) é um fenômeno histórico e social que tem impedido o pleno desenvolvimento e a participação desses indivíduos na sociedade. Ao longo da história, as pessoas com NEE foram excluídas da educação, do mercado de trabalho e de outras esferas da vida social, sendo frequentemente consideradas incapazes e inferiores.

Nesse sentido, como forma de intervir nesta situação, a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 205, estabelece que a educação é um direito de todos e dever do Estado e da família. No artigo 208, inciso III, a Constituição determina que o dever do Estado com a educação compreende a garantia de atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino.

Consoante com Mantoan (2015), a educação inclusiva é um modelo de educação que considera as necessidades de todos os alunos e que é estruturado em função dessas necessidades. É um processo de transformação da escola, de modo que ela se torne um espaço de educação para todos, independentemente de suas diferenças.

De acordo com a Declaração de Salamanca (1994), a educação inclusiva é um processo que visa garantir o acesso, a permanência, a participação e a aprendizagem de todos os alunos, independentemente de suas características, necessidades ou condições.

Seguindo essa mesma linha de raciocínio, o Ministério da Educação (MEC) (2008), define a educação inclusiva como um direito humano fundamental que deve ser garantido a todas as crianças e jovens, independentemente de suas condições.

Nesse sentido, existem várias ações e documentos que garantem a inclusão e o uso das tecnologias em aula como ferramenta no ensino. Alguns destes documentos são apresentados abaixo:

De acordo com a Secretaria da Educação - SEDUC (2022), o estado do Tocantins, em 2023, implementou o Novo Ensino Médio, que traz como uma de suas diretrizes a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais. Para

atender a essa demanda, a SEDUC - TO criou a Diretoria de Inclusão, que tem como objetivo promover a inclusão e a acessibilidade no ensino público estadual.

Consoante o Ministério da Educação (2017), a BNCC é um documento normativo que estabelece as aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo da Educação Básica. Desse modo, a BNCC contempla, em suas Competências Gerais, a Cultura Digital, que é a capacidade de utilizar as tecnologias digitais de forma crítica e reflexiva, para aprender, comunicar-se e resolver problemas.

Segundo a Secretaria da Educação do Tocantins (2019), o DCT é um documento que orienta o processo de ensino-aprendizagem na rede pública estadual de educação. Assim, o DCT contempla, em seus objetivos gerais, a formação de cidadãos críticos, reflexivos e participativos.

De acordo com Pereira (2012) metodologias inclusivas são aquelas que permitem que todos os alunos, independentemente de suas características individuais, tenham acesso ao conhecimento e à aprendizagem. Nesse sentido, elas devem ser planejadas e implementadas de forma a considerar as diferentes necessidades dos alunos, incluindo suas habilidades, deficiências e interesses.

A educação inclusiva ainda oferece espaços e serviços como meio de alcançar e equidade entre os discentes, que são: o Atendimento Educacional Especializado (AEE) e as Salas de Recursos Multifuncionais (SRM).

Nesse sentido, o AEE é um serviço da Educação Especial que tem como objetivo identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação no ensino regular.

De acordo com a Diretrizes Nacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica (2009), o AEE é um serviço que:

- É oferecido no contraturno das aulas regulares;
- É realizado por uma equipe multidisciplinar composta por professores, pedagogos, psicólogos, assistentes sociais e outros profissionais;
- É baseado na avaliação das necessidades específicas de cada aluno;
- Deve estar articulado com as aulas regulares.

Além disso, as SRM são espaços físicos da escola comum destinados à oferta do AEE. De acordo com o Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011, as SRM são:

"ambientes dotados de equipamentos, mobiliários e materiais didáticos e pedagógicos para a oferta do atendimento educacional especializado, nas diferentes áreas do conhecimento e da vida cotidiana, de forma complementar ou suplementar à formação dos alunos nas salas de aula do ensino regular".

Portanto, levando em consideração essas visões, serviço e espaço para educação inclusiva, pode-se afirmar que ela é um processo de transformação do sistema educacional, que visa garantir o acesso, a permanência e a participação de todos os alunos, independentemente de suas características individuais, sejam elas deficiências, transtornos ou altas habilidades.

2.2 Definição da RA e RV

Diversos autores já conceituaram o que seria de fato Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV), nesta seção serão abordadas essas definições e será traçado um paralelo entre as duas tecnologias.

A realidade aumentada (RA) pode ser é definida de várias maneiras:

- a) É a ampliação do ambiente real com objetos virtuais, utilizando algum dispositivo tecnológico, em tempo real;
- b) Na percepção de Insley (2003) é um aprimoramento do mundo real com textos, imagens e objetos virtuais, gerados por computador;
- c) Para Milgram (1994) é a mistura de mundos reais e virtuais em algum ponto da continuidade realidade-virtualidade, que conecta ambientes completamente reais a ambientes completamente virtuais;
- d) Na visão de Azuma (2001) é um sistema que complementa o mundo real com objetos virtuais gerados por computador, parecendo coexistir no mesmo espaço, apresentando as seguintes propriedades: combina objetos reais e virtuais no ambiente real; executa-se interativamente em tempo real; alinha objetos reais e virtuais entre si; aplica-se a todos os sentidos, incluindo audição, tato, força e cheiro;

Para Kirner e Tori (2006, p. 22), a RA "é uma tecnologia que permite sobrepor objetos virtuais ao mundo real, por meio do uso de dispositivos eletrônicos, como *smartphones* ou *tablets*." Esses objetos virtuais podem ser usados para fornecer informações ou instruções adicionais sobre o mundo real.

Em outra obra mais recente, Kirner (2011, p.16) complementa seu conceito sobre RA afirmando que pode ser definida como:

o enriquecimento do mundo real com informações virtuais (imagens dinâmicas, sons espaciais, sensações hápticas) geradas por computador em tempo real e devidamente posicionadas no espaço 3D, percebidas através de dispositivos tecnológicos.

De outra maneira, Azuma (1997) conceituou a realidade aumentada como um sistema que apresenta três propriedades: integra o real com o virtual; é interativa em tempo real; e alinha os objetos virtuais no ambiente tridimensional.

Por outro lado, várias são as definições sobre a realidade virtual (RV). De acordo com Braga (2001) esta tecnologia refere-se a uma experiência envolvente e interativa baseada em imagens gráficas tridimensionais geradas em tempo real por computador. Em outras palavras, é uma simulação gerada por computador, de um mundo real ou apenas imaginário.

Garcia (2019, p. 25), afirma que a RV pode ser conceituada como “uma tecnologia que permite ao usuário se sentir imerso em um ambiente virtual, por meio do uso de óculos ou capacetes especiais.” Nesse ambiente, o usuário pode interagir com objetos e personagens virtuais, como se estivesse realmente presente no local.

Tori (2020, p.15), defende que a RV é,

antes de tudo, uma “interface avançada do usuário” para acessar aplicações executadas no computador, tendo como características a visualização de, e movimentação em, ambientes tridimensionais em tempo real e a interação com elementos desse ambiente. Além da visualização em si a experiência do usuário de RV pode ser enriquecida pela estimulação dos demais sentidos como tato e audição.

Nesse sentido, por serem tecnologias que confundem os iniciantes no assunto, faz-se mister apresentar suas diferenças. Conforme Bimber e Raskar (2005) estas tecnologias podem ser diferenciadas da seguinte forma:

- A realidade aumentada acrescenta elementos virtuais ao cenário do mundo real, enquanto a realidade virtual é totalmente simulada por computador;
- No ambiente de realidade aumentada, o usuário mantém a sensação de estar no mundo real, enquanto, na realidade virtual, a visão é controlada pelo sistema;

- A realidade aumentada requer um mecanismo para mesclar o real e o virtual, enquanto a realidade virtual requer um mecanismo para inserir o usuário no mundo virtual.

Seguindo essa mesma linha de raciocínio, Billinghamurst *et al.* (2015, pag. 79), afirmam que “o principal objetivo da RV é usar a tecnologia para substituir a realidade ao passo que o principal objetivo da RA é melhorar a realidade.”

Portanto, para este trabalho são adotados os conceitos que abrangem a definição dos autores apresentados nessa seção. Dessa forma, a RV pode ser concebida como uma tecnologia que possibilita a superposição de elementos virtuais à nossa percepção do real.

De outra maneira, a RV pode ser definida como um ambiente criado por meio de um computador com cenas e objetos que simulam a realidade, fazendo com que os usuários se sintam inseridos nessa realidade. Esse ambiente é vivenciado por meio de óculos ou capacete de Realidade Virtual.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia adotada durante a execução do projeto foi a participativa, pois os participantes contribuíram ativamente para o ensino e a aprendizagem. Já na parte da avaliação do projeto foi utilizada a metodologia fenomenológica visto que buscou a interpretação do mundo através da consciência dos discentes formulada com base em suas experiências com as atividades do projeto.

De acordo com Oliveira (1997), a metodologia da pesquisa é um instrumento essencial para a produção científica dos acadêmicos, pois possibilita o desenvolvimento de um pensamento crítico e reflexivo, o que permite uma visão real e sistemática do mundo, a partir da inserção do estudante como profissional.

3.1 Tipo de Pesquisa

A pesquisa foi realizada com o objetivo de demonstrar como as tecnologias de RA e RV podem contribuir no ensino fundamental de alunos numa perspectiva inclusiva, e diante do exposto, primou-se pela utilização da abordagem qualitativa, que se concentra na compreensão de fenômenos sociais a partir da perspectiva dos participantes.

Nesta perspectiva, Lakatos e Marconi (2010) consideram que a pesquisa bibliográfica é um processo de busca, seleção e análise de informações publicadas em livros, artigos, dissertações, teses etc. Ela é uma ferramenta essencial para a construção do conhecimento científico.

Para Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa bibliográfica é uma etapa fundamental de qualquer pesquisa científica, pois permite ao pesquisador conhecer o estado da arte do tema que está estudando.

O tipo de pesquisa utilizado durante a execução do projeto foi a metodologia participativa, que é uma abordagem metodológica que envolve a participação ativa dos participantes no processo de pesquisa. Consoante Creswell (2013), a metodologia participativa é uma abordagem de pesquisa que envolve os participantes como parceiros ativos no processo de pesquisa.

Nesse sentido, durante a execução do projeto houve um aprendizado em conjunto entre acadêmicos, professoras e estudantes das salas de recursos multifuncionais da escola. Pois os estudantes aprenderam os assuntos ensinados, e

participaram ativamente do processo de ensino. Ou seja; os discentes receberam conhecimento, as professoras foram capacitadas a utilizar as tecnologias de RA e RV durante suas aulas e os acadêmicos aprenderam como se adequar às necessidades desses alunos para atendê-los de forma mais efetiva, contribuindo para a práxis docente.

De acordo com o PPP da escola, os atendimentos desses alunos acontecem no contraturno de suas turmas regulares por uma série de fatores, dentre os quais podem ser destacados: exigência de tempo e espaço adequados; necessidade de atendimento individualizado ou em pequenos grupos, e carecimento de articulação entre o AEE e as aulas regulares. Por esse motivo, essa configuração se manteve no decorrer do projeto.

Durante reuniões com as professoras, *workshops* e observações foram traçadas a metodologia para utilizarmos com os discentes, levando em consideração que suas dificuldades eram principalmente nas disciplinas de português e matemática, foi dado um enfoque maior para estas disciplinas, mas também foram aplicadas as disciplinas de ciências, geografia e artes.

Assim, quando o aprendiz era atendido na sala de recursos multifuncionais, ele era apresentado a todos os aplicativos educacionais disponíveis. No entanto, com o auxílio das professoras, utilizou-se os aplicativos de RA e RV que melhor atendiam as necessidades de cada aluno, por exemplo: alunos que tinham baixo rendimento em matemática e português, eram conduzidos a se dedicar por mais tempo a aplicativos direcionados para estas disciplinas que para as matérias de ciências, geografia e artes, mas todas eram trabalhadas.

Ressalta-se que as tecnologias de RA e RV requerem principalmente o sentido da visão, no entanto, nas salas de recursos multifuncionais havia discentes com deficiência visual. Nesse sentido, pelo projeto primar pela inclusão, toda a abordagem pensada inicialmente foi repensada para atendê-los, a solução para esta situação foi utilizar aplicativos que trabalhassem com outros sentidos desses discentes, principalmente a audição. Dessa maneira foi possível contornar a situação e continuar ensinando sem distinção de necessidade especial, pois a educação deve ser acessível para todos e não privilégio de alguns.

Com essa metodologia buscou-se aperfeiçoar suas potencialidades e diminuir suas dificuldades, oferecendo um atendimento personalizado para cada aluno, garantindo sua inclusão e obtenção de conhecimento nas matérias trabalhadas.

Dessa forma, os aplicativos utilizados para o ensino de português, matemática, ciências, geografia e artes foram: *AlegrAR*, *alfabetizacaoAFI*, *Quiver*, *AnatomyAR*, *Medieval Math*, *AR Solar System*, *GeoGeek* e *Math VR*. Vale ressaltar que estes aplicativos estão disponíveis para download na *PlayStore*, loja de aplicativo para *smartphones* com sistema operacional *Android*.

Já na parte da avaliação do projeto foi utilizada a metodologia fenomenológica, que é uma ferramenta poderosa para a compreensão da experiência subjetiva dos participantes. Ela permite aos pesquisadores obterem *insights* que não seriam possíveis com outras abordagens. De acordo com Manen (1990), a metodologia fenomenológica é uma forma de promover a compreensão da experiência humana.

Dessa forma, foram feitas as perguntas verbalmente para a professora e para os alunos participantes do projeto na escola parceira para coletar a avaliação do projeto na perspectiva deles.

3.2 Área de Realização

A pesquisa de campo foi realizada na Escola Estadual Aldinar Gonçalves de Carvalho (EEAGC), criada e denominada através do Decreto nº 3.298 de 20 de fevereiro de 2008, começou a funcionar em fevereiro do mesmo ano, após processo de matrícula realizado pelos servidores da Diretoria Regional de Ensino e foi inaugurado em setembro de 2009. Porém, em 2023 esta instituição mudou de nome e endereço, onde a toda a equipe da escola e documentos foram transferidos para um novo prédio chamado “Escola de Tempo Integral Professora Oneide da Cruz Mousinho”.

A unidade de ensino estava localizada à Rua Marechal Castelo Branco, s/nº, setor Nova Araguatins, neste município; apresentando uma área total de 2.481,12m², destes 1.746,12m² de área construída; o funcionamento e o atendimento eram realizados nos três turnos, com uma ressalva, pois nos dois primeiros turnos, matutino e vespertino, eram destinados à educação básica e o período noturno era destinado a uma entidade parceira, UNITINS, instituição estadual vinculada ao mesmo endereço.

Os profissionais da educação que atuavam vinculados ao estabelecimento de ensino eram 45 profissionais, dos quais 15 eram distribuídos entre a secretaria,

coordenação e direção escolar; 20 ligados ao ensino em salas de aulas e 10 auxiliares de serviços gerais. De acordo com o Projeto Político Pedagógico (PPP) da EEAGC (2022) O corpo discente estava em aproximadamente 800 alunos, onde mais de 90% eram de baixa renda. As turmas eram compostas em média com 35 alunos, entre meninos e meninas, onde atendiam até 25 alunos com necessidades especiais.

Conforme o PPP da EEAGC (2022), os aspectos político-pedagógicos abraçavam a filosofia de uma gestão democrática que tinha por objetivos elevar o desempenho acadêmico, diminuir os índices de evasão e repetência, estreitamento dos laços com os pais, responsáveis e comunidade, elevar a autoestima dos alunos de forma que agissem com mais participação e interesse nas atividades. As metas a serem atingidas eram: elevar o índice de 92,3% para 94% de aprovação dos alunos de 1º ao 5º ano e de 90% para 96% dos alunos de 6º ao 9º ano.

Em relação à infraestrutura, a escola campo contava com um bom acesso, alimentação para os alunos, água potável, salas de aula, sala da direção, sala dos professores, possuía um laboratório de informática, sala de recursos multifuncionais para AEE, quadra de esportes coberta, cozinha, biblioteca, banheiro adaptado para alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, sala da secretaria, dispensa, almoxarifado, pátio descoberto, esgoto (fossa), lixo com coleta regular e acesso à Internet.

Além disso, a unidade de ensino dispunha de alguns aparelhos como televisão, antena parabólica, impressora, aparelho de som, projetor multimídia (*Datashow*) e entre outros aparelhos eletrônicos.

A escola contava também com o acompanhamento individualizado dos alunos na Sala Multifuncional. No qual os professores auxiliares participavam ativamente na elaboração das atividades específicas para os alunos que acompanham, considerando suas necessidades, seguindo as orientações do professor do AEE e adaptando de acordo com os conteúdos aplicados na sala de aula regular, pelo professor regente. Nesse atendimento individualizado ocorre a complementação e/ou a suplementação de estudos/atividades e das necessidades de cada aluno acontece no contraturno, em dias diferentes e de acordo a organização a seguir:

Dias de atendimento: 3ª, 4ª e 5ª feira.

Período de atendimento: 14 de fevereiro a 21 de dezembro de 2022.

Tempo de atendimento (em horas ou minutos): 50 minutos 2x na semana ou 01h40min h 01 x na semana.

3.3 População e Amostra

Historicamente, alunos com NEE foram marginalizados no sistema educacional, esses alunos são aqueles que apresentam dificuldades para aprender de forma tradicional, devido a algum tipo de deficiência ou transtorno. Essas dificuldades podem ser de ordem física, intelectual, sensorial ou emocional.

Portanto, levando em consideração as motivações apresentadas, a população que participou da pesquisa de campo foram os educandos de duas turmas do 7º ano regular e as duas salas de recursos multifuncionais, mais especificamente, 20 discentes com as mais variadas necessidades educacionais especiais, como deficiência intelectual, autismo, deficiência visual e Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) da EEAGC.

3.4 Instrumentos

Consoante Francisco Junior (2015), as oficinas pedagógicas são um espaço-tempo complexo, cujos participantes são atores e sujeitos, produzindo modos de interação capazes de superar a aplicação acrítica de teorias ou a prática pela prática, destituída de fundamentos teóricos. Nesse sentido, o instrumento utilizado para a coleta de dados foram as oficinas ministradas para os aprendizes das duas salas de recursos multifuncionais e duas turmas regulares de 7º ano da EEAGC.

Nestas oficinas foram abordadas na teoria e na prática a RA, RV e a educação inclusiva. Essas abordagens envolveram atividades que necessitavam da participação dos discentes de forma ativa, contribuindo para o seu ensino e colocando-os no centro do seu processo de aprendizado.

Ademais, durante estas oficinas foram realizados constantes diagnósticos junto as professoras para verificar se os discentes estavam aprendendo, o que estavam aprendendo, para encontrar suas potencialidades, dificuldades e assim atendê-los com mais efetividade durante a execução do projeto nas salas de recursos. Segundo

Vieira e Volquind (2002), as oficinas contribuem para a geração do conhecimento a partir da cumplicidade entre professores, alunos e recurso instrucional

Logo, as oficinas foram cruciais para recolher fotografias, impressão das pessoas, a prática docente, e a utilização de RA e RV de uma maneira que promovesse a acessibilidade e a inclusão na escola. Por fim, ao final do projeto foram realizadas perguntas aos estudantes que participaram do projeto e para a professora da sala de recursos sobre a avaliação do projeto. De tal maneira, a organização das oficinas é capaz de produzir experiências que permitam a integração teoria-prática e fomentem o desenvolvimento da autonomia docente (Freire, 2009).

Foram utilizados também documentos oficiais da própria escola pesquisada, como o PPP responsável por orientar as atividades que serão desenvolvidas no contexto escolar durante o ano letivo. De acordo com Trindade, *et al.* (2015), o projeto pedagógico é um dos pilares mais sólidos na construção de uma gestão participativa. É por meio dele que o gestor reconhece e concretiza a participação de todos na definição de objetivos e na implementação de ações, e a equipe assume a responsabilidade de cumprir os objetivos projetados.

3.3 Plano Para Coleta e Análise dos Dados

A coleta e a análise dos dados aconteceram na seguinte ordem e planejamento:

- a) Para demonstrar como as tecnologias de RA e RV podem contribuir no ensino fundamental de alunos numa perspectiva inclusiva, foram realizadas oficinas a partir da concepção de um projeto de extensão devidamente aprovado no edital Edital Nº 10/2022/REI/IFTO, de 21 de fevereiro de 2022 - Concessão de bolsas a projetos de extensão no IFTO – 2022;
- b) Para a realização das oficinas utilizou-se por volta de 95 estudantes da EEAGC com atividades relacionadas a português, matemática, ciências, geografia e artes.
- c) Com a finalidade de caracterizar necessidades educacionais específicas dos estudantes da escola pesquisada utilizou-se os documentos das salas de recursos, com a supervisão das professoras;
- d) Na perspectiva de conceituar a educação inclusiva apresentou-se a sessão 2.1 “numa perspectiva bibliográfica”

e) Para Conceituar RA e RV apresentou-se a sessão 2.2. que trata da definição das referidas tecnologias aplicadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Realização de oficinas do projeto de extensão

O acompanhamento foi realizado com base na conclusão das etapas programadas, uma vez que o projeto ocorreu entre os dias 29 de abril e 29 de dezembro de 2022, a saber:

- a) De 29/04 a 28/05/2022 – Realização das reuniões de diagnóstico nas salas recursos multifuncionais existentes na EEAGC;
- b) De 29/05 a 28/06/2022 – Observação dos alunos com necessidades educacionais específicas;
- c) De 29/06 a 28/07/2022 – Apresentação e capacitação aos docentes sobre os materiais e recursos que foram utilizados no projeto;
- d) De 29/07 a 28/08/2022 – Seleção dos estudantes para participação do projeto;
- e) De 29/08 a 28/09/2022 – Apresentação e capacitação aos discentes com NEE sobre os materiais e recursos que foram utilizados no projeto;
- f) De 29/09 a 28/10/2022 – Desenvolvimento das atividades do projeto;
- g) De 29/10 a 28/11/2022 – Realização da atividade de encerramento do projeto por meio de *workshops* sobre a contribuição da tecnologia no ensino de educando com NEE;

De 29/11 a 29/12/2022 – Atividades de escrita do artigo e entrega dos relatórios finais.

Segundo Drucker (2008, p. 120), “o cronograma é o coração de qualquer projeto. Ele fornece uma visão geral do que precisa ser feito, quando precisa ser feito e por quem precisa ser feito. Um cronograma bem elaborado ajuda a garantir que o projeto seja concluído no prazo.” Por esse motivo, o cronograma foi essencial organizar e cumprir os objetivos deste projeto possibilitando o seu sucesso.

Preliminarmente, segundo Kirner e Tori (2006) a RA permite o enriquecimento do ambiente físico com objetos virtuais, que coexistem com o mundo real, melhorando a experiência do usuário. Enquanto a RV transporta o usuário diretamente para o ambiente virtual, e o permite interagir dentro desse meio através de tecnologias sensoriais.

No contexto educacional, a utilização de RV e RA está relacionada a seu emprego como ambiente de aprendizagem, por meio da possibilidade de imersão em ambientes virtuais ou mesmo pela criação de objetos virtuais que permitam complementar a percepção do mundo real. A utilização destas ferramentas pode favorecer a compreensão de conceitos considerados complexos, consoante Lima *et al.* (2021).

Seguindo essa ideia, Pedrosa e Guimarães (2019) implicam que essas tecnologias são adequadas para serem utilizadas em fins educacionais, pois as habilidades desenvolvidas em um ambiente virtual realista, também podem ser utilizadas em um ambiente real, além disso, a realidade aumentada traz motivação, interação e facilidade de ensino-aprendizagem, despertando a criatividade e imaginação do discente permitindo que ele desenvolva uma postura autêntica e adequada ao seu processo de ensino-aprendizagem.

Assim, com base nas teorias que foram apresentadas, promoveu-se ações para que o projeto fosse efetivado. Inicialmente, conforme figuras 1 e 2 que seguem, realizou-se visita no dia 03 de junho na EEAGC, com o objetivo de organizar a observação dos alunos com necessidades educacionais específicas; destaque também à reunião realizada no dia 29 de junho na EEAGC, para apresentação e capacitação aos docentes sobre os materiais e recursos que foram utilizados no projeto, em conformidade com os encaminhamentos da professora Marcia Abadia, da sala de recursos:

Figura 1 – Equipe do projeto em diálogo com profissional da escola parceira



Fonte: Pesquisa de campo (2022)

Figura 2 – Realização de diagnóstico na turma



Fonte: Pesquisa de campo (2022)

A partir das figuras 1 e 2, evidencia-se que foram realizadas diagnóstico, discussões e capacitações com a equipe escolar (docentes e discentes) da instituição concedente para que saibam como utilizar os *softwares* e recursos como forma de obtenção de conhecimento de maneira imersiva, dinâmica e atrativa para que possam utilizar essa ideia para ensino e/ou aprendizado em momentos posteriores.

4.2 Áreas de realização das oficinas e avaliação das atividades

O docente que, em linhas gerais, deseja realizar uma boa atuação no ambiente escolar, sabe que deve participar, elaborar e organizar os planos para atender o nível de seus alunos bem como o objetivo almejado. Ninguém planeja sem saber onde deseja chegar, o que se quer ensinar e o que o aluno deverá aprender, conforme estabelece Parente (2003). Nesse sentido, as visitas à EEAGC serviram para apresentar o projeto à equipe docente, mais especificamente, às professoras das salas de recursos multifuncionais, objetivando a troca de experiências e identificar as melhores formas de trabalhar com os alunos com necessidades educacionais especiais.

Nesta perspectiva, as tecnologias tornaram-se um suporte indispensável no processo de ensino-aprendizagem. Esse avanço torna-se claro também no âmbito da

educação especial, onde a tecnologia fornece um arsenal de recursos pedagógicos e estratégias específicas que vão de encontro com discentes com necessidades específicas, consoante às discussões realizadas na escola em estudo. Para atingir os objetivos, houve ainda a interação com os participantes e realização de atividades práticas com RV e RA, consoante ao que se observa nas figuras 3 a 7, que apresentamos:

Figura 3 – Equipe do projeto (promotora do *workshop*)



Fonte: Pesquisa de campo (2022)

O trabalho em equipe é essencial para o sucesso de qualquer projeto acadêmico. Ao trabalhar em equipe, os alunos podem compartilhar conhecimentos e habilidades, dividir tarefas e responsabilidades e aprender uns com os outros. Isso pode levar a resultados mais criativos, inovadores e eficazes. (SPECTOR, 2006, p. 21).

Nesse sentido, o projeto contou com a colaboração dos acadêmicos e professor do IFTO e pedagogos e professores de apoio da escola parceira.

Figura 4 – Ação do *Workshop* no laboratório de informática



Fonte: Pesquisa de campo (2022)

A fim de se obter bons resultados, disseminar conhecimento e apresentar como as tecnologias podem ser aliadas ao ensino, realizou-se *workshops* de capacitação para professores e alunos no laboratório de informática da escola. Esta ideia vai de encontro ao pensamento do professor Chiavenato (2014, p. 275) quando diz que “a capacitação é um investimento essencial para qualquer organização que deseja ter sucesso.”

Figura 5 – O uso da realidade virtual



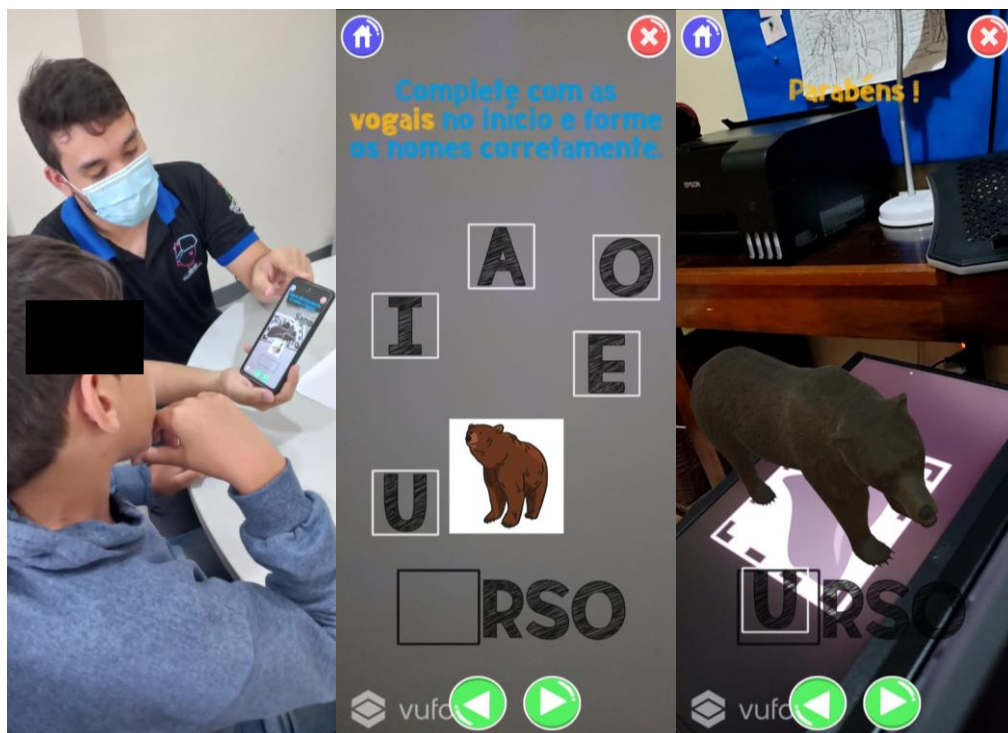


Fonte: Pesquisa de campo (2022)

Segundo Lima *et al.* (2021, p. 282) “ao permitir que os alunos com necessidades educacionais especiais experimentem ambientes e situações de forma segura e imersiva, a RV pode ajudar a superar barreiras físicas e cognitivas, promovendo a aprendizagem e a inclusão.” Nesse sentido, levando em consideração as necessidades de cada aluno utilizou-se jogos educativos em RV para ensinar os conteúdos de português, matemática, ciências, geografia e artes. O jogo utilizado na imagem acima é o *Medieval Math*, que trabalha conceitos matemáticos como soma e subtração. Conforme o jogador avança o nível fica cada vez mais desafiador.

Figura 6 – O uso da realidade aumentada





Fonte: Pesquisa de campo (2022)

Morais (2022, p. 182) afirma que "a realidade aumentada (RA) é uma tecnologia que tem o potencial de promover a aprendizagem e a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais. Ao combinar o mundo real com informações digitais, a RA pode tornar a aprendizagem mais envolvente, significativa e acessível". Desse modo, considerando as necessidades de cada aluno utilizou-se jogos educativos em RA para ensinar os conteúdos de português, matemática, ciências, geografia e artes. O jogo utilizado na imagem acima é o AlegrAR, que trabalha a alfabetização, desde letras soltas até palavras completas, quando o aprendiz acerta a palavra que se pede, a figura da representação dessa palavra é apresentada.

Figura 7 – Uso dos óculos de realidade virtual



Fonte: Pesquisa de campo (2022)

Em último plano, essas tecnologias, segundo Baragash *et al.* (2020) trazem resultados eficazes e podem ser utilizadas para dar suporte a educandos com necessidades especiais, ensinando-os uma variedade de habilidades, nos âmbitos sociais, físicos, educacionais e de convivência. Assim, é válido destacar que só é possível usufruir da RV através de capacetes ou óculos fabricados para o uso desta tecnologia.

Desta forma, a análise das figuras 3 a 7 trazem a compreensão sobre importância do professor criar comportamentos sociais positivos, como reconhecimento de emoções e comunicações, extremamente essenciais para pessoas ansiedade, déficit de atenção e que requeiram novas metodologias.

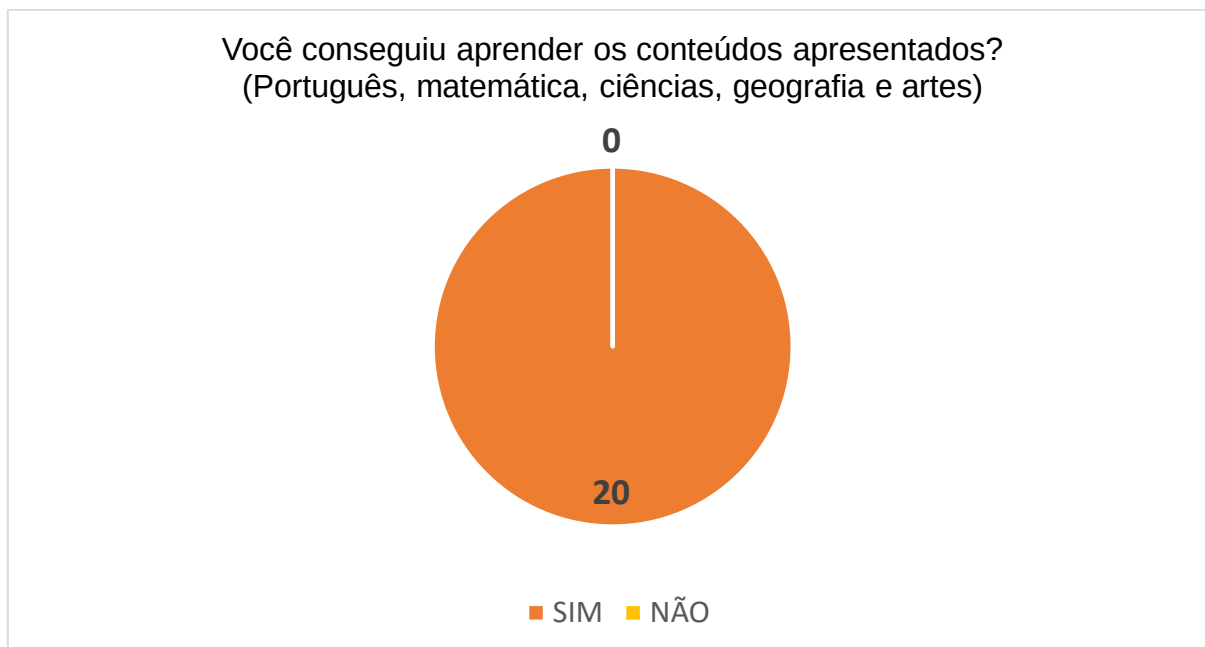
Destaca-se que o *Workshop* de encerramento teve grande repercussão, considerando-se que a tecnologia prendeu a atenção das crianças e adolescentes atendidos. Foi possível ainda despertar a curiosidade dos educandos e educadores para as estratégias que os mundos real e virtual podem ofertar como animação, leitura, escrita de palavras, espaço geográfico e jogos, bem como tornou-se as aulas mais dinâmicas e atrativas com o uso da tecnologia e da informática.

Reitera-se que a análise do projeto remete ao pensamento de Souza e Mesquita (2020), uma vez que no atual paradigma da inclusão social, as tecnologias assistivas representam uma área em ascensão e se tornam cada vez mais presentes no ambiente educacional, facilitando o processo de escolarização dos alunos com deficiência ou que exijam um atendimento especializado.

Por último, é importante evidenciar que a apresentação do artigo com resultados parciais em 2022 na 13ª Jornada de Iniciação Científica e Extensão (JICE), em Palmas - TO com o título “As realidades virtual e aumentada no ensino para alunos com necessidades especiais: uma análise dos resultados preliminares”, trouxe aprendizagem significativa aos acadêmicos e possibilitou colocar em práticas metodologias de ensino, pesquisa e extensão, bem como desenvolver e alcançar o objetivo de sensibilizar as pessoas sobre a relevância da educação inclusiva e do uso de tecnologia.

Além disso, no ano de 2023 o projeto foi aceito e apresentado no IX Congresso Nacional de Educação (CONEDU), em João Pessoa - PB e teve uma grande reação positiva do público que assistiu. Posteriormente, foi realizada a apresentação dos resultados finais do projeto na 14ª JICE, também em Palmas – TO, dessa vez o artigo foi intitulado como “Educação inclusiva e tecnologia: Resultado de um projeto de extensão sobre as realidades virtual e aumentada”, nessa ocasião a apresentação recebeu a premiação em 3º lugar na categoria “Trabalho de extensão”.

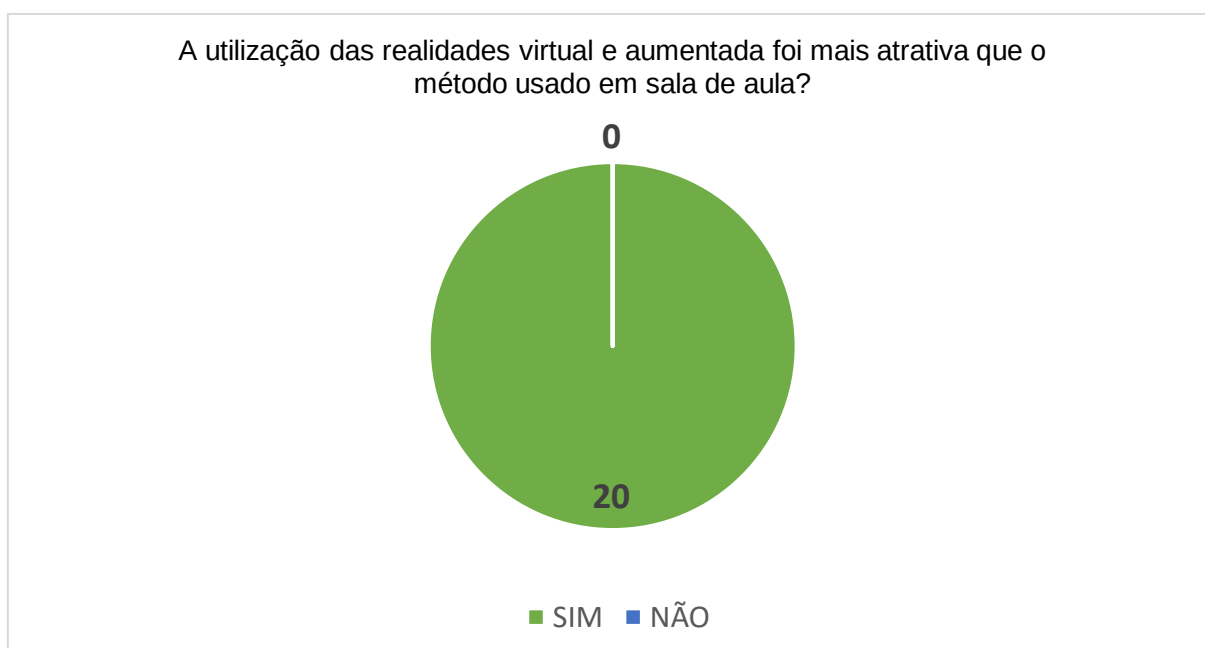
Gráfico 1 – Aprovação do projeto pelos aprendizes – Absorção dos conteúdos



Fonte: Pesquisa de campo (2022)

Os 20 discentes das salas de recursos multifuncionais afirmaram que aprenderam os conteúdos apresentados.

Gráfico 2 – Aprovação do projeto pelos aprendizes – Atratividade das tecnologias



Fonte: Pesquisa de campo (2022)

Todos os alunos consideraram as tecnologias de RA e RV mais atrativa para o aprendizado que o método utilizado em sala de aula.

Gráfico 3 – Aprovação do projeto pelos aprendizes – Aprovação das tecnologias

Fonte: Pesquisa de campo (2022)

Portanto, através da apresentação destes gráficos pode-se afirmar que os discentes aprenderam os conteúdos ensinados sentiram-se estimulados por esse método e foi unânime a classificação positiva do uso das tecnologias de RA e RV no projeto. Dessa forma, o projeto contribuiu para o ensino e atendeu aos objetivos propostos.

Figura 8 – Aprovação do projeto por parte da professora da SRM da escola parceira – Obtenção de conhecimento

Acadêmico: Você percebeu um avanço de conhecimento por parte dos alunos ao serem ensinados utilizando tecnologias de realidade aumentada e realidade virtual?

Professora Salma: Percebemos que melhoraram, principalmente nas disciplinas de português e matemática.

Fonte: Pesquisa de campo (2022)

Nesse sentido, a professora reforça a eficácia das tecnologias de RA e RV no ensino de alunos com NEE, principalmente nas disciplinas que mais tinham dificuldade.

Figura 9 – Aprovação do projeto por parte da professora da SRM da escola parceira – Motivação dos aprendizes

Acadêmico: Os alunos ficaram mais entusiasmados para aprender com a utilização das tecnologias de realidade aumentada e realidade virtual?

Professora Salma: Ficaram muito mais empolgados, deram mais importância ao atendimento educacional especializado e também mais interesse em frequentar a Sala de Recursos. Quando envolve a tecnologia chama mais a atenção deles.

Fonte: Pesquisa de campo (2022)

Nota-se que os alunos deram mais importância aos estudos ao serem apresentados a uma nova metodologia dinâmica e interativa de ensino.

Figura 10 – Aprovação do projeto por parte da professora da SRM da escola parceira – Abordagem das atividades para cada discente

Acadêmico: A abordagem foi satisfatória para as necessidades específicas de cada aluno?

Professora Salma: Foi bem satisfatório, eles conseguiram compreender o que estava sendo solicitado e as atividades estavam de acordo com o nível de cada aluno.

Fonte: Pesquisa de campo (2022)

Desse modo, a metodologia adotada para cada discente durante as atividades, segundo a professora da sala de recursos, foi satisfatória e atendeu as necessidades deles.

Portanto, a avaliação da professora é bastante positiva. Dessa maneira, pode-se constatar que os alunos obtiveram um avanço de conhecimento, ficaram mais entusiasmados para aprender e que a abordagem foi satisfatória para as necessidades específicas de cada aluno.

É importante destacar o impacto que este projeto teve com os alunos com NEE da EEAGC pois nos primeiros encontros existiam alunos que não reconheciam nem

mesmo as letras do alfabeto e/ou os algarismos numéricos, mas que ao final das atividades já conseguia formar frases e fazer cálculos de soma e subtração.

4.3 Caracterização das necessidades dos estudantes

Durante as oficinas e no convívio com as professoras especialistas em educação inclusiva da escola EEAGC obteve-se a informação por meio de laudos médicos especializados e do Plano Educacional Individualizado (PEI) que é um documento que orienta o AEE oferecido aos alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação. Assim, o projeto desenvolvido lançou as seguintes especialidades de educação inclusiva:

- a) Autismo: é um transtorno do neurodesenvolvimento caracterizado por prejuízos na comunicação social e interação social, bem como por comportamentos restritos e repetitivos. Estima-se que a prevalência do autismo seja de 1 a 2% da população mundial (BOSA, 2017).
- b) TDAH: é um transtorno neurobiológico de base genética que se caracteriza por sintomas de desatenção, hiperatividade e impulsividade. Estima-se que a prevalência do TDAH seja de 5 a 10% da população mundial (APA, 2013).
- c) Deficiente visual total: é uma condição caracterizada pela ausência total da visão. Estima-se que a prevalência da deficiência visual total seja de 0,3% da população mundial (OLIVEIRA, 2020).
- d) Deficiência intelectual: é um transtorno do neurodesenvolvimento que se caracteriza por prejuízos no funcionamento intelectual, na capacidade adaptativa e na participação social. Estima-se que a prevalência da deficiência intelectual seja de 1 a 2% da população mundial (WHO, 2018).

Portanto, as tecnologias de RA RV foram efetivas para trabalhar com as necessidades de cada aluno com necessidades educacionais especiais da EEAGC e capazes de:

- Tornar a aprendizagem mais envolvente e significativa, proporcionando aos alunos experiências imersivas e interativas que podem ajudá-los a se envolverem mais com o conteúdo;

- Tornar a aprendizagem mais acessível, sendo adaptada às necessidades individuais dos alunos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresenta-se como viés conclusivo a compreensão da grande utilidade e benefícios trazidos aos alunos das salas de recursos multifuncionais da EEAGC com o uso de RA e RV, uma vez que essas tecnologias podem se tornar o diferencial nas condições de permanência e sucesso escolar, em que a finalidade é auxiliar o estudante a realizar as tarefas escolares diárias.

Destaca-se que a apresentação do artigo com resultados parciais na 13ª JICE em 2022 foi um momento de aprendizagem significativa para os acadêmicos envolvidos. A apresentação possibilitou a aplicação de metodologias de ensino, pesquisa e extensão, bem como o desenvolvimento do objetivo de sensibilizar o público sobre a relevância da educação inclusiva e do uso de tecnologia.

Mais tarde, no ano de 2023 o projeto foi aceito e apresentado no IX CONEDU, a apresentação teve uma grande repercussão positiva entre o público presente. Posteriormente, os resultados finais do projeto foram apresentados na 14ª JICE, recebendo premiação na categoria "Trabalho de extensão".

A realização do *Workshop* com essa temática foi pertinente para os estudantes e para a realização em conjunto com as necessidades da EEAGC, uma vez que o IFTO pode melhorar o seu potencial de abrangência de suas ações, como no caso da educação inclusiva, para promoção da melhoria da qualidade de vida da população.

Ademais, foi arrematador a compreensão do estímulo à comunicação e a troca de experiências em sala de aula, entre os acadêmicos do curso de Licenciatura em Computação e os professores da educação especial da escola demandante, uma vez que os licenciados do referido curso devem auxiliar no processo de inclusão escolar, contribuindo com o ensino para as crianças e adolescentes com deficiência física, considerando sua formação em tecnologia.

Por fim, todos os objetivos propostos foram alcançados e o projeto foi um completo sucesso, pois possível demonstrar como as tecnologias de RA e RV podem contribuir no ensino fundamental de alunos numa perspectiva inclusiva, realizar oficinas com uso de tecnologias, apresentar estratégias para aulas mais atrativas e dinâmicas, caracterizar necessidades educacionais específicas dos estudantes da escola pesquisada e conceituar a educação inclusiva e conceituar RA e RV.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION - APA. (2013). **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5**. (5ª ed.). Porto Alegre: Artmed.
- AZUMA, R. (1997). **"A Survey of Augmented Reality", Presence: Teleoperators and Virtual Environments**, v .6, n.4, August 1997, p. 355-385.
- AZUMA, R. et al. (2001). **"Recent Advances in Augmented Reality."** *IEEE Computer Graphics and Applications*, v .21, n.6, p. 34-47.
- BARAGASH, R.S. et al. **Augmented reality in special education: A meta-analysis of single-subject design studies**. *European Journal of Special Needs Education*, v. 35, n. 3, p. 382-397, 2020.
- BILLINGHURST, Mark et al. **A survey of augmented reality. Foundations and Trends® in Human-Computer Interaction**, v. 8, n. 2-3, p. 73-272, 2015.
- BIMBER, Oliver; RASKAR, Ramesh. **Spatial augmented reality: merging real and virtual worlds**. CRC press, 2005.
- BOGDAN, R. C., & Biklen, S. K. (1994). **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora.
- BOSA, C. A. (2017). **Transtornos do espectro autista: identificação, avaliação e intervenção**. Porto Alegre: Artmed.
- BRAGA, Mariluci. **Realidade virtual e educação**. *Revista de biologia e ciências da terra*, v. 1, n. 1, p. 0, 2001.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.
- _____. Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011. **Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 nov. 2011.
- _____. **Diretrizes Nacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica**. Brasília: MEC, 2009.
- _____. Plano Nacional de Educação. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. **Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências**. Brasília: Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 26 jun. 2014b. Seção 1, p. 1, Ed. Extra.
- CHIAVENATO, I. (2014). **Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações** (5ª ed.). São Paulo: Editora Atlas, p. 275.
- CRESWELL, J. W. (2013). **Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto** (3ª ed.). Porto Alegre: Penso.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA: **Sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais**. Salamanca – Espanha, 1994.

DRUCKER, P. F. (2008). **O gerente eficaz** (2ª ed.). São Paulo: Editora Elsevier, p. 120.

Escola Estadual "Aldinar Gonçalves de Carvalho". **Projeto Político Pedagógico**. Araguatins - TO: EEAGC "Aldinar Gonçalves de Carvalho", 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1998. p. 108.

GARCIA, T.G.R. **O uso das TICs na prática do atendimento educacional especializado (AEE)**. Monografia do Curso de Especialização Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas à Educação. Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul. 2017.

GARCIA, T.G.R. **Tecnologias assistivas na educação: recursos para a inclusão**. São Paulo: Editora e Livraria SENAC São Paulo. 2019.

MEC. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, DF, 2008.

INSLEY, S. (2003) "**Obstacles to General Purpose Augmented Reality**" Disponível em: <http://islab.oregonstate.edu/koc/ece399/f03/final/insley2.pdf>. Acesso em: 15/08/2023.

FRANCISCO JUNIOR, Wilmo Ernesto; OLIVEIRA, ACG. **Oficinas pedagógicas: Uma proposta para a reflexão e a formação de professores**. Química Nova na Escola, v. 37, n. 2, p. 125-133, 2015.

KIRNER, .C; TORI, R. **Fundamentos de realidade aumentada**. Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada, v. 1, p. 22-38, 2006.

KIRNER, Claudio; KIRNER, Tereza Gonçalves. **Evolução e tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada. Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências**. Cap, v. 1, p. 10-25, 2011.

LAKATOS, E. M., & Marconi, M. A. (2010). **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas.

LIMA, F.; Sousa, C.; Melo, N.; Ribeiro-Novaes, E.; Viana, D.; Teles, A. (2021). **Utilização de realidade aumentada e virtual por professores do ensino especial: uma análise de usabilidade e experiência do usuário**. Revista Novas Tecnologias na Educação, 19(2), 282-291.

MILGRAM, Paul et al. **Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum**. In: Telemanipulator and telepresence technologies. 1994. p. 282-292.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. 6 abr. 2017. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>. Acesso em: 19 set. 2023.

MORAIS, A. (2022). **A realidade aumentada como ferramenta de aprendizagem na educação especial**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão Escolar: O que é. Por quê. Como fazer?**. Ed. 1, São Paulo: Summus Editorial, 2004. Livro eletrônico. Disponível em: 10999.pdf (gruposummus.com.br). Acesso em 07 de outubro de 2023.

OLIVEIRA, S.L. de. **Tratado de Metodologia Científica**. São Paulo: Pioneira, 1997
Organização Mundial da Saúde. (2020). Deficiência visual: relatório mundial. Genebra: OMS.

PARENTE, J.F. **Planejamento estratégico na educação**. Brasília: Plano Editora, 2003.

PEDROSA, S. M. P. A., ZAPPALA-GUIMARÃES, M. A. **Realidade virtual e realidade aumentada: refletindo sobre usos e benefícios na educação**. Revista Educação e Cultura Contemporânea, v. 16, n. 43, 2019.

PEREIRA, A. C. (2012). **Metodologias inclusivas: desafios e possibilidades**. São Paulo: Editora Moderna, p. 12.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO. **Documento Curricular do Tocantins - Educação Infantil e Ensino Fundamental**. 14 mar. 2019. Disponível em: <https://www.to.gov.br/seduc/documento-curricular-do-tocantins-educacao-infantil-e-ensino-fundamental/3pxz92xtgb1p>. Acesso em: 19 set. 2023.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO. **Documento Curricular do Tocantins - Educação Infantil e Ensino Fundamental**. 14 mar. 2019. Disponível em: <https://www.to.gov.br/seduc/documento-curricular-do-tocantins-educacao-infantil-e-ensino-fundamental/3pxz92xtgb1p>. Acesso em: 19 set. 2023.

SOUZA, A. C. & MESQUITA, A. M. A. **Tecnologias assistivas na escolarização de alunos com deficiência em Belém-PA**. Revista Docência e Ciberultura, v. 4 n.1 p. 55, 2020.

SPECTOR, J. M. (2006). **Organização e administração da educação a distância**. (6ª ed.). Cengage Learning.p. 21.

TORI, Romero; DA SILVA HOUNSELL, Marcelo. **Introdução a realidade virtual e aumentada**. Sociedade Brasileira de Computação, 2020.

TRINDADE, Lessandra Maria da. PINTO, Lucinea Barbosa de Farias.
CAVALCANTE, Mércia Nunes. ALMEIDA, Ricardo Santos de. **Projeto Político**

PEDAGÓGICO: A Gestão E A Função Social Da Escola Para A Comunidade. Revista Científica Semana Acadêmica. ISSN 2236-6717, EDIÇÃO 69, VOLUME 1, 2015.

UNESCO. **Declaração de Salamanca sobre Princípios, Políticas e Práticas em Educação Especial.** Salamanca, Espanha, 1994.

MANEN, M. V. (1990). **Researching lived experience: Human science for an action sensitive pedagogy.** Albany, NY: State University of New York Press.

VIEIRA, A. M., & Volquind, J. M. (2002). **Oficinas pedagógicas: um espaço para a construção do conhecimento.** São Paulo: Editora Loyola.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. (2018). **Intellectual disability: a global perspective.** Genebra: WHO.