



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO INCLUSIVA - PROFEI
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO INCLUSIVA EM REDE
NACIONAL (PROFEI)

JUSCILENE DIAS AMORIM

EDUCAÇÃO INCLUSIVA, A SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS NA
ESCOLA REGULAR E O USO DA IMPRESSORA 3D: UM ESTUDO DE CASO
SOBRE A MEDIAÇÃO DO ENSINO NA PRÁTICA PEDAGÓGICA

CUIABÁ - MT

2024

JUSCILENE DIAS AMORIM

**EDUCAÇÃO INCLUSIVA, A SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS NA
ESCOLA REGULAR E O USO DA IMPRESSORA 3D: UM ESTUDO DE CASO
SOBRE A MEDIAÇÃO DO ENSINO NA PRÁTICA PEDAGÓGICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Inclusiva – PROFEI – da Universidade Federal de Mato Grosso como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação Inclusiva. Linha de Pesquisa: Práticas e Processos Formativos de Educadores para a Educação Inclusiva.

Orientadora: Profa. Dra. Márcia de Moura Gonçalves

**CUIABÁ - MT
2024**

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

A524e Amorim, Juscilene Dias.

Educação inclusiva, a sala de recursos multifuncionais na escola regular e o uso da impressora 3D [recurso eletrônico] : um estudo de caso sobre a mediação do ensino na prática pedagógica / Juscilene Dias Amorim. -- Dados eletrônicos (1 arquivo : 76 f., il. color., pdf). -- 2024.

Orientador: Márcia de Moura Gonçalves.

Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Educação, Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação Inclusiva em Rede, Cuiabá, 2024.

Modo de acesso: World Wide Web: <https://ri.ufmt.br>.

Inclui bibliografia.

1. Educação Especial. 2. Escola Regular. 3. Prática Pedagógica. 4. Sala de Recursos Multifuncionais. 5. Impressora 3D. I. Gonçalves, Márcia de Moura, *orientador*. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO INCLUSIVA EM REDE NACIONAL

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: EDUCAÇÃO INCLUSIVA, A SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS NA ESCOLA REGULAR E O USO DA IMPRESSORA 3D: UM ESTUDO DE CASO SOBRE A MEDIAÇÃO DO ENSINO NA PRÁTICA PEDAGÓGICA

AUTOR (A): MESTRANDA JUSCILENE DIAS AMORIM

Dissertação defendida e aprovada em 14 de Novembro de 2024.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

1.DRA. MÁRCIA DE MOURA GONÇALVES (PRESIDENTE BANCA/ORIENTADOR(A))
INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

2. DRA. ÂNGELA FÁTIMA DA ROCHA (EXAMINADOR(A) EXTERNO(A))
INSTITUIÇÃO: INSTITUTO FEDERAL DE MATO GROSSO

3. DR. LUIZ ALEXANDRE BARBOSA DE FREITAS (EXAMINADOR(A) INTERNO(A))
INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

4. DRA. NAYARA PIOVESAN BARTOLOMEI (EXAMINADOR(A) SUPLENTE INTERNO(A))
INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

5. DRA. PERLA HAYDEE DA SILVA (EXAMINADOR(A) SUPLENTE EXTERNO(A))
INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

CUIABÁ, 14/11/2024



Documento assinado eletronicamente por **Angela Fátima da Rocha, Usuário Externo**, em 26/11/2024, às 10:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **LUIZ ALEXANDRE BARBOSA DE FREITAS, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 26/11/2024, às 10:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **MARCIA DE MOURA GONCALVES, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 25/02/2025, às 00:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufmt.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **7406870** e o código CRC **0454DE66**.

Referência: Processo nº 23108.088226/2024-15

SEI nº 7406870

Dedico esta pesquisa aos professores que trabalham na Sala de Recursos Multifuncionais. Os desafios da Educação Especial são muitos, e estes profissionais têm trabalhado com afinco, objetivando promover um ambiente escolar inclusivo e a descoberta de novos conhecimentos por parte das crianças com necessidades educacionais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus a oportunidade de ter vivido essa experiência que muito somará em minha prática pedagógica. Agradeço especialmente à minha orientadora prof.^a Dr^a Márcia de Moura e aos professores Dr^o. Luiz Alexandre e Dr^a. Ângela Fátima, por participarem da banca examinadora.

RESUMO

A inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais na sala de aula regular assegurou o respeito à dignidade da pessoa com deficiência, em especial, a partir da criação da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva em 2008. Juntamente com esse avanço social é necessário desenvolver, aprimorar e pensar a prática pedagógica para o aprendizado desse público-alvo. Neste sentido, a pesquisa teve como objetivo geral investigar a prática pedagógica do professor da Sala de Recursos Multifuncional a partir do uso de materiais pedagógicos 3D no processo de ensino de estudantes com necessidades educacionais especiais. A partir dos conceitos de Mediação e das Funções Psicológicas Superiores proposto por Lev Vygotsky (1998), foram analisadas as atividades aplicadas com os recursos pedagógicos 3D e realizadas pelos estudantes no Atendimento Educacional Especializado. Como produto da pesquisa, foi proposto um recurso educacional do tipo “Guia Orientativo” para a confecção e uso de materiais produzidos por uma impressora 3D, com procedimentos de aplicação para facilitar a interação entre professor e estudantes com necessidades educacionais especiais durante o processo de aprendizagem na etapa do Ensino Fundamental. A pesquisa em voga é qualitativa do tipo Estudo de Caso, conforme propõe Prodanov e Freitas (2013), realizada em uma escola de ensino regular no interior de Goiás. A professora da Sala de Recursos Multifuncionais foi a única participante da pesquisa. O estudo sobre mediação entre a aprendizagem e o conhecimento foi realizado a partir dos recursos pedagógicos produzidos por uma impressora 3D para atender as necessidades educacionais das crianças matriculadas na SRM. Os resultados apontam que aulas planejadas com objetivos definidos, intencionalidade pedagógica e uso de recursos didáticos 3D corroboram com o desenvolvimento das Funções Psicológicas Superiores.

Palavras-chave: Educação Especial; Escola Regular; Prática Pedagógica; Sala de Recursos Multifuncionais, impressora 3D;

ABSTRACT

The inclusion of students with special educational needs in the regular classroom ensured respect for the dignity of people with disabilities, especially since the creation of the National Policy for Special Education from the perspective of Inclusive Education in 2008. Along with this social advancement, it is necessary to develop, improve and reflect on the pedagogical practice for the learning of this target audience. In this sense, the research aimed at investigating the pedagogical practice of the Multifunctional Resource Room (SRM) teacher related to the use of 3D pedagogical materials in the teaching of students with special educational needs. Based on the concepts of Mediation and Higher Psychological Functions proposed by Lev Vygotsky (1998), the activities applied with 3D pedagogical resources and carried out by students in Specialized Educational Services were analyzed. As a result of the research, a Guideline was produced as an educational resource explaining the production and use of materials produced by a 3D printer, with application procedures to facilitate the interaction between teachers and students with special educational needs during the learning process in the Elementary School stage. This research is a qualitative case study, as proposed by Prodanov and Freitas (2013), carried out in a regular school in the state of Goiás, Brazil, and the SRM teacher was the only participant in the research. The study on mediation between learning and knowledge focused on the pedagogical resources produced by a 3D printer to meet the educational needs of children enrolled in the SRM. The results indicate that classes planned with defined objectives, pedagogical intentionality and the use of 3D teaching resources corroborate with the development of Higher Psychological Functions.

Keywords: Special Education; Regular School; Pedagogical Practice; Multifunctional Resource Room, 3D printer.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Professores regentes com formação continuada sobre Educação Especial	26
Figura 2 - Professores do Atendimento Educacional Especializado (AEE) com formação continuada sobre Educação Especial	27
Figura 3 - Evolução das matrículas na Educação Especial por etapas de ensino e por local de atendimento – Educação Infantil e Ensino Fundamental	28
Figura 4 - Evolução das matrículas por etapa por local de atendimento – Ensino Médio	29
Figura 5 - Matrícula na Educação Especial por deficiências/ transtorno	30
Figura 6 - Impressora 3D Creality Ender	39
Figura 7 - Pesquisa na Língua Portuguesa - OVO	48
Figura 8 - Pesquisa na Língua Inglesa – EGG (OVO)	48
Figura 9 - Materiais produzidos na impressora 3D	49
Figura 10 - Materiais (peixe) impressos em 3D	52
Figura 11 - Materiais (reprodução de ave) impressos em 3D.....	53
Figura 12 - Materiais (cenouras) impressos em 3D.....	54
Figura 13 - Materiais (sapos) impressos em 3D	55
Figura 14 - Materiais (clips de unicórnio e dinossauros) impressos em 3D	56
Figura 15 - Materiais (sorvetes) impressos em 3D.....	56
Figura 16 - Materiais (vasinhos dos sentimentos e emoções) impressos em 3D	57
Figura 17 - SRM: local de viabilização do conhecimento na Educação Especial.....	61

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Desesenvolvimento das Funções Psicológicas Superiores por intermédio de aplicação das estratégias de ensino	52
Gráfico 2 - A mediação pedagógica proporcionou conexão entre o aluno e o aprendizado	58
Gráfico 3 - Conhecimentos da docente da SRM sobre impressora 3D, funcionamento e potencialidades de uso pedagógico para a promoção da aprendizagem.....	59

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Referente ao custeio	20
Quadro 2 - Referente ao capital	21
Quadro 3 - Especificações gerais do produto	40
Quadro 4 - Perfil dos alunos matriculados na SRM	41
Quadro 5 - Resumo das atividades desenvolvidas pela professora da SRM durante os atendimentos aos alunos na SRM.....	42
Quadro 6 - Sugestões de atividades	62

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

AEE - Atendimento Educacional Especializado

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

CID - Classificação Internacional de Doenças

CNE - Conselho Nacional de Educação

EPAEE - Estudantes Público-alvo da Educação Especial

FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

FPS - Funções Psicológicas Superiores

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas

MEC - Ministério da Educação

ONU - Organização das Nações Unidas

PAR - Plano de Ações Articuladas

PDDE - Programa Dinheiro Direto na Escola

PEI – Plano Educacional Individualizado

PLA – Ácido Polilático

PNEEPEI - Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva

SRM - Sala de Recursos Multifuncionais

TICs - Tecnologia da Informação e Comunicação

TDICs- Tecnologia Digital da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	19
2.1 Sala de recursos multifuncionais e o atendimento educacional especializado	19
2.1.1 Tecnologia e impressora 3D, como ferramenta pedagógica nas mãos do professor: desafios e possibilidades.....	23
2.2 Formação docente.....	24
2.3 Recursos pedagógicos e o desenvolvimento das crianças.....	30
3 ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	34
3.1 Unidade de análise e seleção do participante.....	34
3.2 Coleta e registros de dados	35
3.3 Manuseio e análise dos dados.....	36
3.4 Registro das etapas da pesquisa.....	37
4 ANÁLISE DAS OBSERVAÇÕES E NOTAS DE CAMPO	42
4.1 Momento 1: registro da observação do atendimento da professora às crianças.....	42
4.2 Momento 2: registro do planejamento e da confecção de materiais na impressora 3D	46
4.3 Momento 3: registro das dificuldades encontradas durante a realização da pesquisa.....	49
4.4 Momento 4: registro de aplicação das estratégias de ensino usando como recursos didáticos materiais produzidos na impressora 3D – discussão e resultados à luz da mediação do ensino	51
4.5 Estratégia de ensino com recurso 3d: um exemplo de aplicação na SRM	62
5 RECURSO EDUCACIONAL	64
CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
REFERÊNCIAS	70
APÊNDICE A	73
APÊNDICE B.....	75
APÊNDICE C.....	76

1 INTRODUÇÃO

O contexto histórico da Educação Especial ao longo do tempo foi se modificando e rompendo paradigmas. Segundo Sassaki (1997) os períodos históricos, tanto no mundo quanto no Brasil, que indicam a (in)visibilidade da pessoa com deficiência no cenário educacional podem ser divididos em quatro paradigmas: exclusão, institucionalização, integração e inclusão. Segundo o autor, diante da ruptura paradigmática da integração, a Educação Especial passou a ser inclusiva ao propor uma educação formal justa pautada no respeito à diversidade, que considera as possibilidades de aprendizado e as aptidões e capacidades individuais. Para esse propósito, entende-se que o conhecimento é construído sem resistência ou submissão a um currículo prévio e rígido.

Ainda de acordo com Sassaki (1997), a Educação Especial sob este prisma relaciona-se às práticas que mudam a direção do processo de escolarização, bem como a organização e o currículo da escola, quando comparado ao período de integração, que propunha na época encaminhar para classes especiais ou a escolas comuns somente os indivíduos que estivessem aptos a frequentar esses espaços e programas, sem que houvesse a necessidade de qualquer tipo de modificação e adequação.

Nessa trajetória de mudanças, destacam-se dois momentos relevantes para as políticas públicas relativas à Educação Especial. Em 2006, o Brasil ratificou no Território brasileiro a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência da Organizações da Nações Unidas (ONU), passando então a ser o primeiro tratado de direitos humanos votado pelo Congresso Nacional, por meio da Emenda Constitucional nº 45/2004, demonstrando compromisso com a causa diante da comunidade internacional e assegurando o direito e acesso a um sistema educacional inclusivo.

Posteriormente, com a implantação da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva em 2008, passa-se então a garantir que todos os estudantes, independentemente das diferenças, e do tipo de deficiência, seja transtorno global do desenvolvimento, altas habilidades ou superdotação, possam frequentar a escola regular de ensino e ter acesso a uma educação de qualidade, onde ainda por meio da proposta pedagógica haja a promoção da equidade e inclusão em qualquer ambiente escolar.

Atualmente, para atender o público da Educação Especial são oferecidos serviços complementares e/ou suplementares do tipo apoio educacional na sala regular, flexibilização curricular na Sala de Recursos Multifuncionais (SRM) com o Atendimento Educacional Especializado (AEE). Esses serviços visam garantir a participação e a construção da

aprendizagem dos alunos da Educação Especial na escola regular, tornando, assim, a sala de aula comum um espaço de todos os alunos, sem exceções.

A flexibilização curricular pode proporcionar aos professores o desenvolvimento de estratégias de ensino inovadoras em geral, bem como a elaboração e a confecção de novos materiais didáticos para o atendimento dos Estudantes Público-Alvo da Educação Especial (EPAEE).

Em virtude disso, acredita-se que o uso de tecnologias educacionais torna-se fator preponderante para o desenvolvimento de um ensino que atenda às necessidades dos estudantes que buscam o apoio educacional na SRM. As tecnologias educacionais, também conhecidas por Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), estão presentes nas escolas e aos poucos têm sido introduzidas nas salas de aulas. Para Santiago (2006) a tecnologia requer mudanças na prática pedagógica docente:

A tecnologia na educação requer novas estratégias, metodologias e atitudes que superem o trabalho educativo tradicional. Uma aula mal estruturada, mesmo com o uso da tecnologia, pode tornar-se tradicionalíssima, tendo apenas incorporado um recurso como um modo diferente de exposição, sem nenhuma interferência pedagógica relevante (Santiago, 2006, p.10-11).

Com os avanços tecnológicos no campo digital tem-se as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), que no âmbito educacional funcionam como uma espécie de alinhamento entre o tecnológico e o pedagógico, ou seja, como um recurso para o docente nas aulas. Veja o que Almeida e Valente (2011) dizem sobre o docente que utiliza as TDICs:

[...] se reconhece como protagonista de sua prática e usa as TDIC de modo crítico e criativo, voltando-se para a aprendizagem significativa do aluno, coloca-se em sintonia com as linguagens e símbolos que fazem parte do mundo do aluno, respeita seu processo de aprendizagem e procura compreender seu universo de conhecimentos por meio das representações que os alunos fazem em um suporte tecnológico (Almeida; Valente, 2011, p. 32).

Portanto, utilizar as TDICs como ferramentas no processo de aprendizagem das crianças, possivelmente trará significado ao aluno para o que está sendo ensinado e para o que se aprende. Neste estudo, foca-se especificamente na impressora 3D, uma ferramenta tecnológica capaz de proporcionar aos professores a possibilidade de criar materiais pedagógicos que visam desenvolver as mais diversas habilidades nos alunos.

Acredita-se que a impressora 3D pode contribuir para um atendimento qualificado nas Salas de Recursos Multifuncionais (SRM), a partir do seu uso como um recurso pedagógico que promova o desenvolvimento social, psicomotor e cognitivo nas crianças.

A impressora 3D é um recurso inovador. Neste trabalho buscou-se compreender seu potencial de uso para o atendimento das necessidades individuais dos estudantes EPAEE. Para tanto, foi realizada uma pesquisa qualitativa, do tipo Estudo de Caso em uma escola pública de

Ensino Fundamental do interior de Goiás. A escola onde a pesquisa foi desenvolvida recebeu recentemente do Ministério da Educação (MEC) alguns instrumentos e recursos para serem utilizados na SRM, dentre eles, uma impressora 3D.

Nesta perspectiva, entende-se que um professor qualificado, que busca aplicar diferentes estratégias de ensino nas aulas, pode utilizar de diversas ferramentas como apoio na mediação do conhecimento e aprendizagem, inclusive elaborar e imprimir materiais 3D.

A impressora 3D surgiu na década de 1980 e ao longo dos anos foi sendo aprimorada e usada em vários setores para a construção de protótipos de alta precisão. Takagaki (2012, p. 38) ressalta que “a Impressão 3D está inserida num conceito denominado RP (Rapid Prototyping) ou prototipação rápida”, que permite a fabricação automatizada, com *software* específico que torna possível a impressão de objetos 3D.

No campo educacional, a impressora 3D pode ser utilizada na produção de materiais pedagógicos para serem empregados nas aulas, que podem ser usados para trabalhar conteúdos de forma lúdica por meio da materialização de objetos reais, tornando o aprendizado interativo, dinâmico e, também, otimizando o papel do professor e facilitando o aprendizado da criança. Contudo, por ser um recurso didático tecnológico de alta qualidade e inovador na Sala de Recursos Multifuncionais, acredita-se ser possível ao docente propor situações pedagógicas, utilizando materiais 3D que venham auxiliar no desenvolvimento de competências e habilidades, sendo uma delas a de resolução de problemas por parte dos estudantes.

A inovação tecnológica tem ganhado cada vez mais espaço em todos os seguimentos e, nesse sentido, concorda-se com Portanova (2005, p. 84) a respeito do seu impacto na vida social ao afirmar que “a tecnologia tem influenciado na maneira de viver, de se divertir, de informar, de trabalhar, de pensar, de aprender e de aprender a aprender”.

Neste contexto, acredita-se ser necessário o domínio desta ferramenta (impressora 3D) por parte dos professores da Sala de Recursos Multifuncionais, aderindo ao uso de diferentes estratégias de ensino que utilizem os recursos tecnológicos, a fim de exercer a prática pedagógica com objetivo no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.

Com essas reflexões em mente, elaborou-se como produto desta pesquisa um recurso educacional do tipo “Guia Orientativo” com o intuito de apresentar as estratégias usadas para mediação do ensino, com foco no desenvolvimento das Funções Psicológicas Superiores (FPS) e utilizando recursos pedagógicos elaborados na impressora 3D pela professora (participante da pesquisa) e pela pesquisadora.

Ressalta-se que a impressora 3D já havia sido adquirida pela escola há algum tempo, mas não estava sendo usada por falta de conhecimento por parte dos professores. Assim, esse

Guia orientativo também tem o propósito de ensinar os professores a confeccionar materiais pedagógicos na referida impressora.

Propõe-se então, a seguinte pergunta de pesquisa: Quais contribuições relativas ao desenvolvimento das FPS, podem ser identificadas empregando estratégias de ensino com o uso de objetos 3D, como elementos mediadores na prática pedagógica de professores da SRM?

Para tanto, foi proposto o objetivo geral de investigar a prática pedagógica do professor da SRM no contexto da aplicação de estratégias de ensino, tendo como recurso materiais pedagógicos 3D, no processo de aprendizagem de estudantes com necessidades educacionais especiais. E para alcançar o objetivo geral foram traçados três objetivos específicos, sendo eles:

- Investigar a prática pedagógica da professora da SRM e o processo de mediação com objetos de ensino;
- Identificar o desenvolvimento das funções psicológicas superiores dos estudantes no Atendimento Educacional Especializado com o uso de materiais pedagógicos 3D;
- Desenvolver uma proposta de Guia Orientativo para uso na SRM pelo professor de AEE, contendo sugestões de materiais para confecção na impressora 3D e estratégias de aplicabilidade que visem o desenvolvimento das funções psicológicas superiores das crianças atendidas.

Para o desenvolvimento deste estudo, a pesquisadora promoveu encontros presenciais com a professora da SRM de uma escola do interior de Goiás, em regime de colaboração, a fim de juntas identificarem tipos de materiais que poderiam ser impressos na impressora 3D, imprimi-los e estabelecer estratégias ou procedimentos de aplicabilidade com foco no desenvolvimento das crianças com necessidades educacionais especiais. Ao final da investigação, o Guia Orientativo foi disponibilizado para a escola coparticipante da pesquisa e para a Secretaria de Educação, com o intuito de distribuir para as demais SRMs da rede.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Sala de Recursos Multifuncionais e o Atendimento Educacional Especializado

Do período da Integração para o da Inclusão, segundo Sassaki (1997) houve um grande avanço das políticas públicas em prol da Educação Especial, passando esta a ser também inclusiva e a garantir acesso direito ao sistema de ensino nas escolas comuns. Uma das conquistas se deu por meio da Portaria Interministerial nº 13/2007 de 24 de abril, que normatizou a criação do Programa de Implantação de SRM como parte do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), com o objetivo de oferecer um espaço adequado para o AEE. Nesse local, o aluno da Educação Especial teria uma sala equipada com mobiliários, jogos, materiais pedagógicos e equipamentos tecnológicos voltados para atender à necessidade do estudante com deficiência matriculado na escola regular de ensino.

Com o avanço das políticas nacionais voltadas para a área da inclusão em 2008 foi instituída a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPEI) com o objetivo de normatizar os sistemas de ensino e garantir o livre acesso à escola comum para que as crianças com deficiência pudessem ter os mesmos direitos das outras, em um ambiente escolar que propiciasse conhecimento de forma equitativa.

A criação da SRM para atender crianças com deficiência, transtornos globais de desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, matriculadas nas salas de aula do ensino regular foi um dos avanços na educação inclusiva no país. Nelas são atendidas todas as crianças público-alvo da educação inclusiva no contra turno da aula regular, sendo o AEE planejado de acordo com as peculiaridades, particularidades e potencialidades da criança, respeitando suas limitações.

Em linhas gerais, nesse atendimento o planejamento visa estimular a criança com atividades no campo da escrita, leitura, orientação e mobilidade, motricidade e psicomotricidade, comunicação alternativa e aumentativa, dentre outros. É de responsabilidade do governo federal o provimento dos recursos didáticos para atendimento aos alunos e, também, a disponibilização de um professor formado na área da Educação Especial, de preferência com formação no AEE.

No entanto, para os municípios que têm demanda de matrícula de crianças do público-alvo da Educação Especial e não possuem SRM, o governo federal disponibiliza, por meio do Plano de Ações Articuladas (PAR), verba para aquisição e implantação de Salas de Recursos Multifuncionais (SRM), nas unidades de ensino.

O PAR tem a finalidade de fornecer assistência técnica e financeira aos entes federados, uma ferramenta de diagnóstico e planejamento das políticas públicas educacionais, dando assim o suporte necessário as demandas da educação. Por meio dele o município onde a pesquisa foi realizada, teve uma de suas escolas contempladas com verba para instalação de uma SRM.

As Salas de Recursos Multifuncionais são de dois tipos: tipo 1, com uma estrutura para atender a qualquer tipo de deficiência e tipo 2, mais voltada para a cegueira. Havendo a contemplação do município com uma SRM, a verba para compra de materiais pedagógicos, tecnológicos e mobiliários foi disponibilizada na conta bancária da escola pelo Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE). Segundo o comunicado PDDE N° 003/2023/COMAG/CGDME/DIRAE/FNDE, o gestor escolar precisa administrar o recurso financeiro de uma forma específica. Conforme disposto na Resolução 15 de 07 de outubro de 2020, os recursos do Programa Sala de Recursos são repassados por meio do PDDE e devem ser destinados às ações de aquisição de materiais didáticos e pedagógicos, equipamentos e recursos de tecnologia assistiva, para atender as especificidades pedagógicas dos estudantes da educação especial, matriculados em classes comuns das escolas públicas do ensino regular das redes estaduais, municipais e do Distrito Federal.

Ainda conforme o comunicado PDDE o repasse no ano de 2023, por exemplo, foi no valor de vinte mil reais para cada unidade de SRM, sendo: custeio R\$ 4.000,00 (quatro mil reais) e capital R\$ 16.000,00 (dezesesseis mil reais), totalizando um repasse de R\$ 20.000,00 (vinte mil reais) específico para montagem da SRM, conforme as notas fiscais dos materiais adquiridos. Referente ao custeio no Quadro 1 podem ser visualizados os objetos e materiais comprados.

Quadro 1 - Referente ao custeio

Ábaco
Alfabeto em Braille
Alfabeto de encaixe em Libras
Aranha Mola
Blocos de Montagem
Caderno pauta ampliada
Caixinha de números
Calculadora Sonora
Conjunto Cavalete Pintura
Conjunto Aramados

Dominó associação de frases
Jogos Pedagógicos
Kit de desenho Geométrico Adaptado
Sacolão criativo kit de encaixes
Tapete Alfabeto encaixado
Tela de Pintura diversos tamanhos
Tesoura com mola

Fonte: Autora (2024).

Como é possível observar nas informações do quadro 1, a SRM oferta materiais diversificados, uma vez que o objetivo é oferecer os recursos necessários para que o Atendimento Educacional Especializado –AEE seja concretizado aos alunos público-alvo da Educação Especial. Em relação ao capital tem-se os mobiliários e demais equipamentos presentes no Quadro 2.

Quadro 2 - Referente ao capital

Armário
Cadeira
Caixa de Som
Fone de ouvido
Impressora 3D
Mesa redonda
Microfone
Notebook
Projektor Multimídia
Tela de Projeção
Mouse estático de esfera
Mouse joystick

Fonte: Autora (2024).

É importante ressaltar que o Conselho Nacional de Educação (CNE), por meio da Resolução Nº 4, de 2 de outubro de 2009, instituiu Diretrizes Operacionais para o AEE na Educação Básica, cujas funções são destacadas em seu Art. 2º:

O AEE tem como função complementar ou suplementar a formação do aluno por meio da disponibilização de serviços, recursos de acessibilidade e estratégias que eliminem as barreiras para sua plena participação na sociedade e desenvolvimento de sua aprendizagem. Parágrafo único. Para fins destas Diretrizes, consideram-se recursos de acessibilidade na educação aqueles que asseguram condições de acesso ao currículo dos alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, promovendo a utilização dos

materiais didáticos e pedagógicos, dos espaços, dos mobiliários e equipamentos, dos sistemas de comunicação e informação, dos transportes e dos demais serviços (Resolução nº 4, de 2 de outubro de 2009).

Geralmente, o atendimento é organizado após a entrevista com a família, por meio da qual se faz o levantamento de dados e das particularidades, bem como das dificuldades sociais e cognitivas das crianças. Assim, com os resultados em mãos, o professor elabora o Plano Educacional Individualizado (PEI), para atender as necessidades educacionais, visando eliminar obstáculos que impeçam a criança de ter acesso ao currículo escolar. Os atendimentos são semanais, podendo ser duas ou três vezes na semana, dependendo da demanda de alunos.

Ainda segundo a Resolução/CNE nº4 de 2009, o trabalho do Professor do AEE deve ser em parceria com o professor da sala de aula regular, conforme seu Art. 9º:

A elaboração e a execução do plano de AEE são de competência dos professores que atuam na sala de recursos multifuncionais ou centros de AEE, em articulação com os demais professores do ensino regular, com a participação das famílias e em interface com os demais serviços setoriais da saúde, da assistência social, entre outros necessários ao atendimento (Resolução nº 4, de 2 de outubro de 2009).

Com os dados já analisados, o professor irá elaborar, organizar estratégias e recursos pedagógicos e de acessibilidade que permitam aos alunos atendidos avanços nos campos motor, cognitivo e social ao mesmo tempo que podem auxiliar o professor regente em trabalho colaborativo. Neste sentido, destaca-se a visão de Ropoli (2010) sobre a atuação desse profissional:

O professor de AEE acompanha a trajetória acadêmica de seus alunos, no ensino regular, para atuar com autonomia na escola e em outros espaços de sua vida social. Para tanto, é imprescindível uma articulação entre o professor do AEE e os da sala comum (Ropoli, 2010, p. 23).

Como relatado, para que o AEE aconteça na escola regular se faz necessário um espaço apropriado que atenda às necessidades das crianças da Educação Especial e este local é a SRM. Ela é planejada e montada com diferentes tecnologias assistivas e outros materiais com o objetivo de ofertar atendimento ao público-alvo da Educação Especial. Uma das novidades na SRM é a impressora 3D, que auxilia o docente na elaboração e produção de materiais didáticos que serão aplicados durante as aulas, visando ao desenvolvimento integral da criança.

Ao concluir as discussões sobre a SRM e o AEE, ressalta-se que o atendimento não é meramente um trabalho executado por docente na unidade escolar, vai além disso, dado que deve estar previsto no Projeto Político Pedagógico da escola (PPP) da instituição de ensino, sendo discutido e construído de forma coletiva, com a participação dos profissionais da Educação e comunidade escolar.

O PPP deve prever a organização e oferta do AEE, partindo das necessidades educacionais das crianças matriculadas, promovendo ações educativas e a equiparação de

oportunidades entre todos os alunos da escola. Isso para que de fato a inclusão não ocorra apenas dentro da SRM, mas em todos os campos da unidade escolar.

2.1.1 Tecnologia e impressora 3D, como ferramenta pedagógica nas mãos do professor: desafios e possibilidades

Há 30 anos era novidade ter um computador de mesa em casa, mas com o passar dos anos a aquisição de dispositivos eletrônicos foi tornando-se cada vez mais comum e, atualmente, os tablets, smartphones e outros aparelhos têm ganhado espaço na sociedade. A tecnologia e o uso da internet possibilitam ultrapassar os limites de nossas casas e escolas, conectando as pessoas com o mundo em tempo real. Segundo Marinho e Lobato (2008) os anos 90 foram um marco para a educação com a implantação de laboratórios de informática nas escolas públicas e particulares. Foi um grande avanço tecnológico, pois muitas crianças tiveram o primeiro contato com o computador e a internet nesses laboratórios disponibilizados para servirem como recurso pedagógico entre o mediador e o mediado dentro do espaço escolar.

A rápida evolução tecnológica tem trazido desafios significativos para as escolas, que lutam para acompanhar esse avanço, uma vez que ainda carecem de muitos aparelhos modernos com resoluções de última geração em seus acervos. Marinho e Lobato (2008) destacam a morosidade desse processo ao afirmarem que “em uma sociedade na qual as fontes de informação se multiplicam em uma velocidade assustadora, continua-se em pleno século XXI, a fazer uma educação do século XX”.

Diante do imenso progresso e da diversidade tecnológica que permeiam nosso cotidiano, torna-se imprescindível buscar novas perspectivas de ensino que integrem estratégias e recursos pedagógicos alinhados à realidade dos alunos. Essa abordagem não apenas enriquece o processo educacional, mas também promove um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e dinâmico, onde os estudantes se sintam motivados e preparados para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo. É fundamental que as instituições educacionais abracem essa transformação, adaptando suas práticas para garantir que todos os alunos possam usufruir das oportunidades oferecidas pela tecnologia.

Sabe-se que não basta existir a tecnologia e que ela esteja à disposição do professor. Faz-se necessário formação, treinamento para usá-la em sala de aula de forma responsável e didática. O docente além de saber manusear os aparelhos tecnológicos, tem de aplicá-los pedagogicamente, usando-os como ferramenta na mediação entre o conhecimento e aprendizagem por meio de estratégias de ensino.

Ao longo da evolução tecnológica e a expansão do meio digital, a impressora ganhou espaço e se popularizou nos ambientes corporativos, profissionais e domésticos. Com o passar do tempo ela foi sendo aprimorada e hoje tem-se a impressora 3D, que está presente em muitas escolas públicas e nas Salas de Recursos Multifuncionais. Existem inúmeros modelos com diferentes configurações e velocidade de impressão, o que leva o professor a necessidade de conhecimentos básicos sobre o uso e funcionalidades.

No âmbito educacional, a impressora 3D traz a possibilidade de construção e impressão de materiais pedagógicos com formas, tamanhos, cores, texturas bem próximas a de um produto real, facilitando o processo de mediação do ensino e promovendo uma aprendizagem ativa. De acordo com Barbosa e Moura (2013) em um ambiente de aprendizagem ativa, o professor atua como orientador, supervisor ou facilitador do processo de ensino e aprendizagem e não apenas como fonte única de informação e conhecimento.

Embora a impressora 3D tenha sido introduzida há algum tempo no mercado, sua presença nas escolas tem sido gradual, principalmente devido à variação de preços. Existem impressora 3D mais simples e outras mais sofisticadas, enfim, são diversas variações em modelos, mas todas levam ao resultado final que é a impressão do produto. Nesta pesquisa utilizou-se a impressora Ender 3D por ser a que estava à disposição para uso na SRM. Fato que não interferiu nos resultados da investigação, pois poderia ser qualquer outra.

E por que imprimir em 3D e não comprar produtos prontos? Ao imprimir os docentes têm a possibilidade de ter em mãos um material voltado especificamente para o seu planejamento de trabalho, podendo escolher cores, formas, espessuras, tamanhos. Características muitas vezes diferentes do que se encontra no mercado a pronta entrega.

A docente da SRM, ao planejar juntamente com a pesquisadora as estratégias de ensino e os materiais, perceberam que confeccionar o sorvete na cor branca, possibilitaria versatilidade a peça. Por exemplo, a professora vai trabalhar a letra “S” de sorvete e as cores que representam frutas e sabores, aplicando tinta guache e usando o mesmo produto 3D para representação de diversas frutas e sabores.

Destaca-se que para alcançar os objetivos educacionais, faz-se necessário o planejamento do que se pretende imprimir e como será a sua aplicação como recurso mediador no ensino do conteúdo previsto no projeto pedagógico

Enfatiza-se também que muitos são os desafios para o uso da impressora 3D, como ferramenta de confecção de recursos pedagógicos mediadores do processo de aprendizagem dos alunos. Esses desafios podem ocorrer devido à falta de conhecimentos básicos do professor para a execução do processo, desde o conhecimento de um programa de software de modelagem

3D, o funcionamento da impressora, e em alguns casos, a falta de reposição da matéria-prima para impressão por parte da escola.

Tendo superado esses desafios, acredita-se na viabilidade e aplicabilidade desses recursos como quaisquer outros produzidos com objetivos pedagógicos. Ao estar disponível na escola essa ferramenta oferece ao professor a possibilidade de elaborar seus próprios materiais, seu uso justifica-se e seus produtos podem atender às necessidades que emergem para atendimento aos estudantes do AEE.

2.2 Formação docente

Nesta seção aborda-se o tema formação docente. Destaca-se a relevância da capacitação do docente que trabalha na SRM, bem como aqueles que atuam em salas regulares da unidade escolar. Sobre a formação docente voltada para a Educação Especial, Carvalho e Assis (2022) afirmam que a formação continuada, imprescindível para nortear o professor na mediação da aprendizagem, prática pedagógica, aplicação de estratégias e recursos adequados para sanar as dificuldades dos alunos durante esses processos, contém lacunas.

Neste sentido, Baú (2014) assevera que um dos compromissos das instituições de ensino é desenvolver as habilidades e competências teórico práticas necessárias para atuação desses docentes superando as limitações que as atuais formações em nível de graduação trazem. Por outro lado, a Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva oportunizou à todas as crianças acesso ao ambiente escolar no ensino regular e independente das necessidades educacionais especiais, garantindo o seu acesso ao saber e à sua promoção individual nos aspectos sociais, culturais, cognitivos.

Diante da realidade da efetivação de matrículas do público-alvo da Educação Especial nas salas de aula, acredita-se ser de urgência a reestruturação dos cursos de Pedagogia e Licenciaturas a fim de ofertar disciplinas que abordem temáticas da inclusão durante todo o curso de formação inicial.

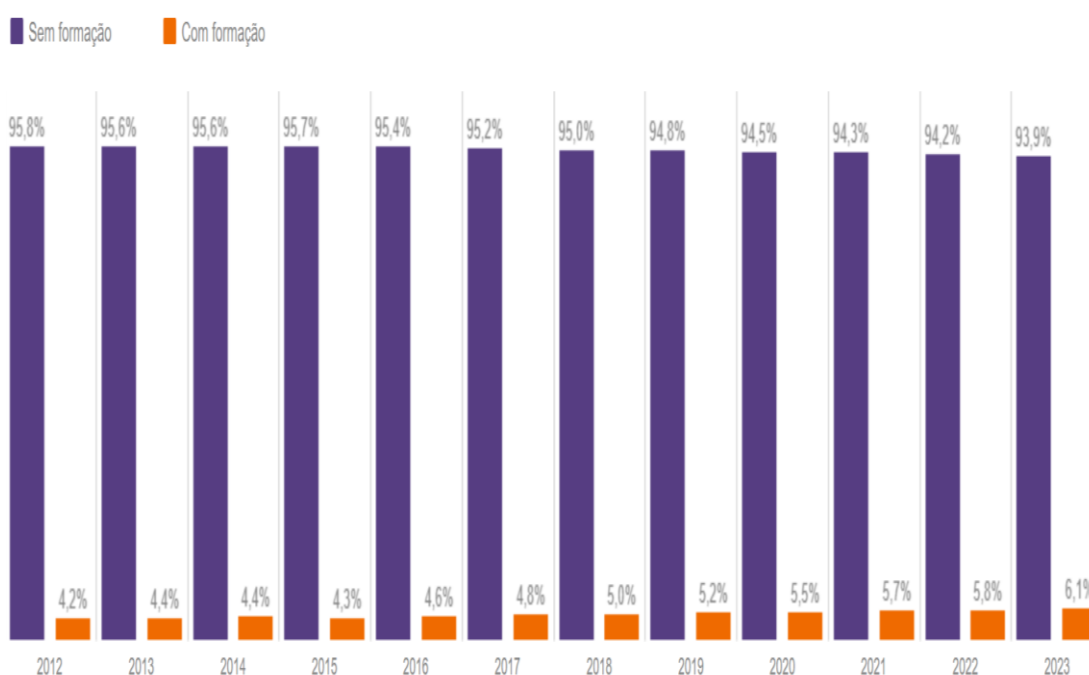
Seja na formação docente inicial ou continuada, a construção de saberes relativos à educação especial para uma prática pedagógica construtiva e enriquecedora, que vai conduzir o aluno para aquisição de novos conhecimentos deve focar não apenas nos conteúdos de ensino, mas em como abordá-los e em quais estratégias didáticas podem ser utilizadas para favorecer o aprendizado. Nesta perspectiva, a Resolução CNE/CP nº 2, de 1 de julho de 2015, em seu capítulo V, estabeleceu normas para a formação docente, nos cursos de formação:

§ 2º Os cursos de formação deverão garantir nos currículos conteúdo específicos da respectiva área de conhecimento ou interdisciplinares, seus fundamentos e

metodologias, bem como conteúdos relacionados aos fundamentos da educação, formação na área de políticas públicas e gestão da educação, seus fundamentos e metodologias, direitos humanos, diversidades étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, Língua Brasileira de Sinais (Libras), educação especial e direitos educacionais de adolescentes e jovens em cumprimento de medidas socioeducativas (Resolução CNE/CP nº 2, de 1 de julho de 2015).

Uma das temáticas da educação é a formação docente, pois é por meio dela que se estabelece os caminhos do ensino e da aprendizagem no contexto escolar. A título de ilustração, as Figuras 1 e 2 são gráficos retirados da plataforma digital DIVERSA, produtora e compartilhadora de conteúdos sobre a Educação Especial.

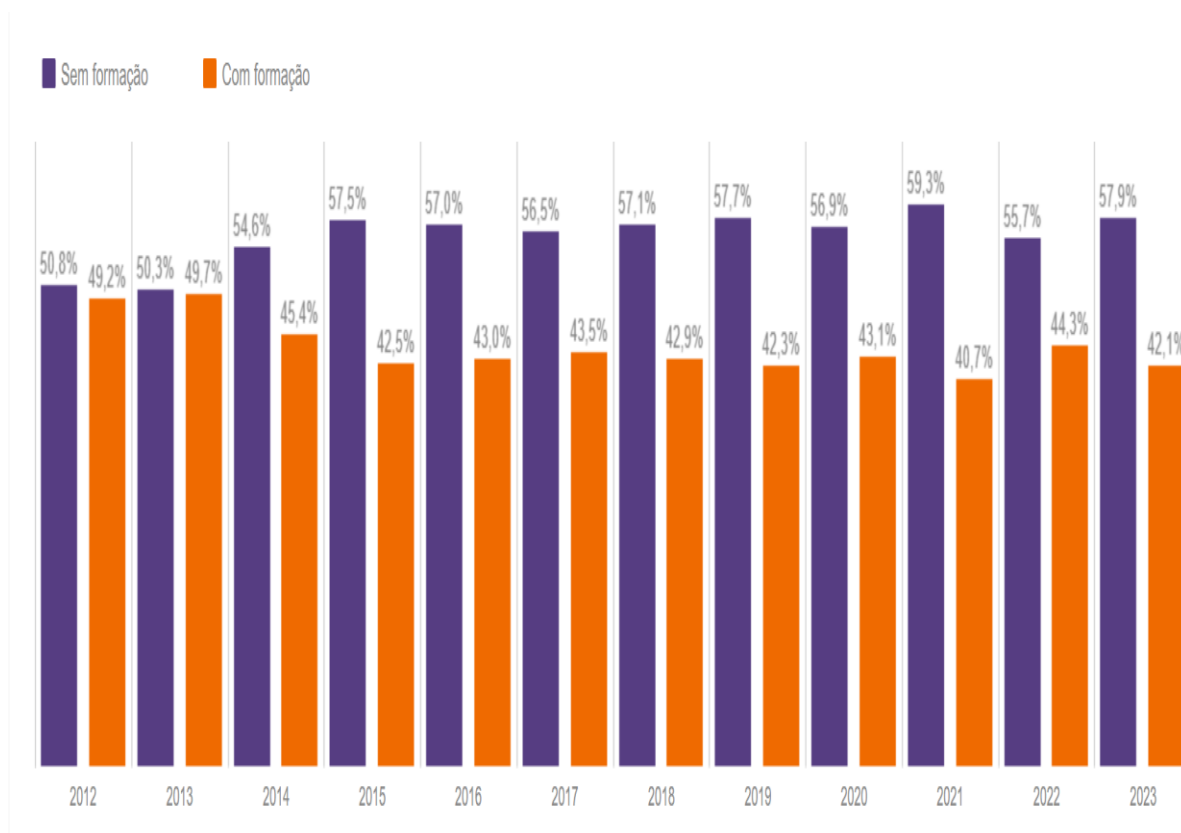
Figura 1 - Professores regentes com formação continuada sobre Educação Especial



Fonte: Painel de Indicadores da Educação Especial da plataforma digital DIVERSA.

A Figura 1, traz dados da formação continuada de professores na Educação Especial, no período entre 2002 a 2023 e demonstra que a maioria dos docentes não possui instrução na área. Veja que as colunas na cor azul indicam o percentual de docentes que não tem formação, já as colunas na cor laranja representam docentes com formação. Deixando evidente o baixo índice de qualificação profissional quando o assunto é Educação Especial. Na Figura 2, tem-se um demonstrativo de formação dos professores que atuam no AEE, entre os períodos de 2002 a 2023.

Figura 2 - Professores do Atendimento Educacional Especializado (AEE) com formação continuada sobre Educação Especial



Fonte: Painel de Indicadores da Educação Especial da plataforma digital DIVERSA.

Na Figura 2 as colunas de cor azul indicam o percentual de professores do AEE que não tem formação, e nas colunas de cor laranja os que tem. Os dados indicam ainda que num período de onze anos houve decréscimo no percentual de profissionais com formação.

Ao levar esses dados em consideração reflete-se sobre a importância da formação docente na Educação Especial. É por meio da qualificação que os docentes aprimoraram o conhecimento, aplicando estratégias de ensino voltadas para o atendimento das crianças com necessidades educacionais especiais dentro da SRM.

Sobre a SRM, a Resolução/CNE nº 4 de 2009, citada no capítulo anterior, regulamenta a questão da formação necessária ao docente para atuar no AEE, conforme seu Art.12: “Para atuação no AEE, o professor deve ter formação inicial que o habilite para o exercício da docência e formação específica para a Educação Especial”. Já no art. 13, são elencadas algumas atribuições do docente que atua no AEE, dentre elas destaca-se o Art. 13º:

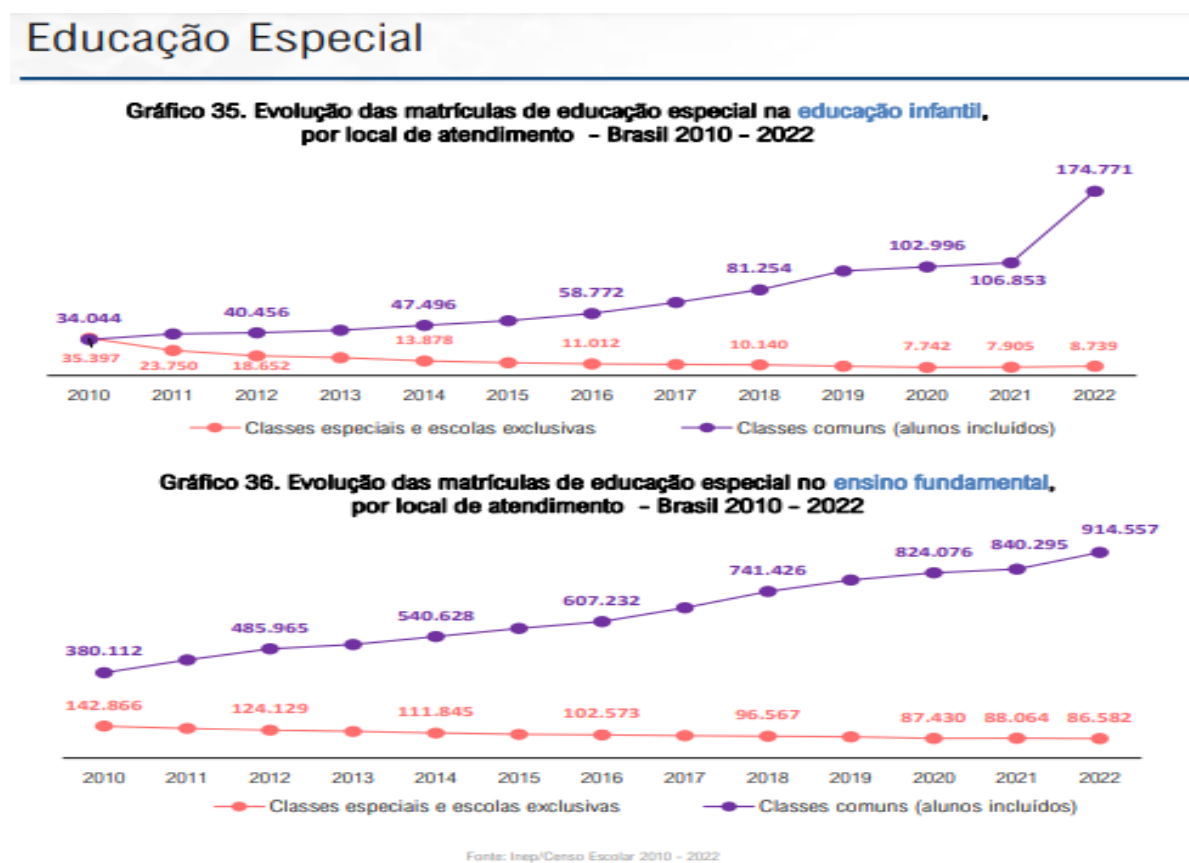
São atribuições do professor do Atendimento Educacional Especializado: I – identificar, elaborar, produzir e organizar serviços, recursos pedagógicos, de acessibilidade e estratégias considerando as necessidades específicas dos alunos público-alvo da Educação Especial; II – elaborar e executar plano de Atendimento

Educacional Especializado, avaliando a funcionalidade e a aplicabilidade dos recursos pedagógicos e de acessibilidade (Resolução CNE/ nº 4 de 2009).

O professor sem formação em Educação Especial que atua no AEE encontrará dificuldades em desenvolver as atribuições de sua função, conseqüentemente o processo de ensino e aprendizagem das crianças matriculadas nas Salas de Recursos Multifuncionais poderá ter resultados insatisfatórios.

A Figura 3 traz dados do INEP (2022) e mostra o crescimento no número de matrículas da Educação Especial nas etapas da Educação Infantil e Ensino Fundamental. As Figuras 3 e 4, corroboram com a necessidade de formação continuada na Educação Especial, uma vez que se existe a matrícula, o estudante está presente na sala de aula. No AEE e o professor precisará ter conhecimentos gerais e específicos para trabalhar com crianças com necessidades educacionais dentro do contexto escolar.

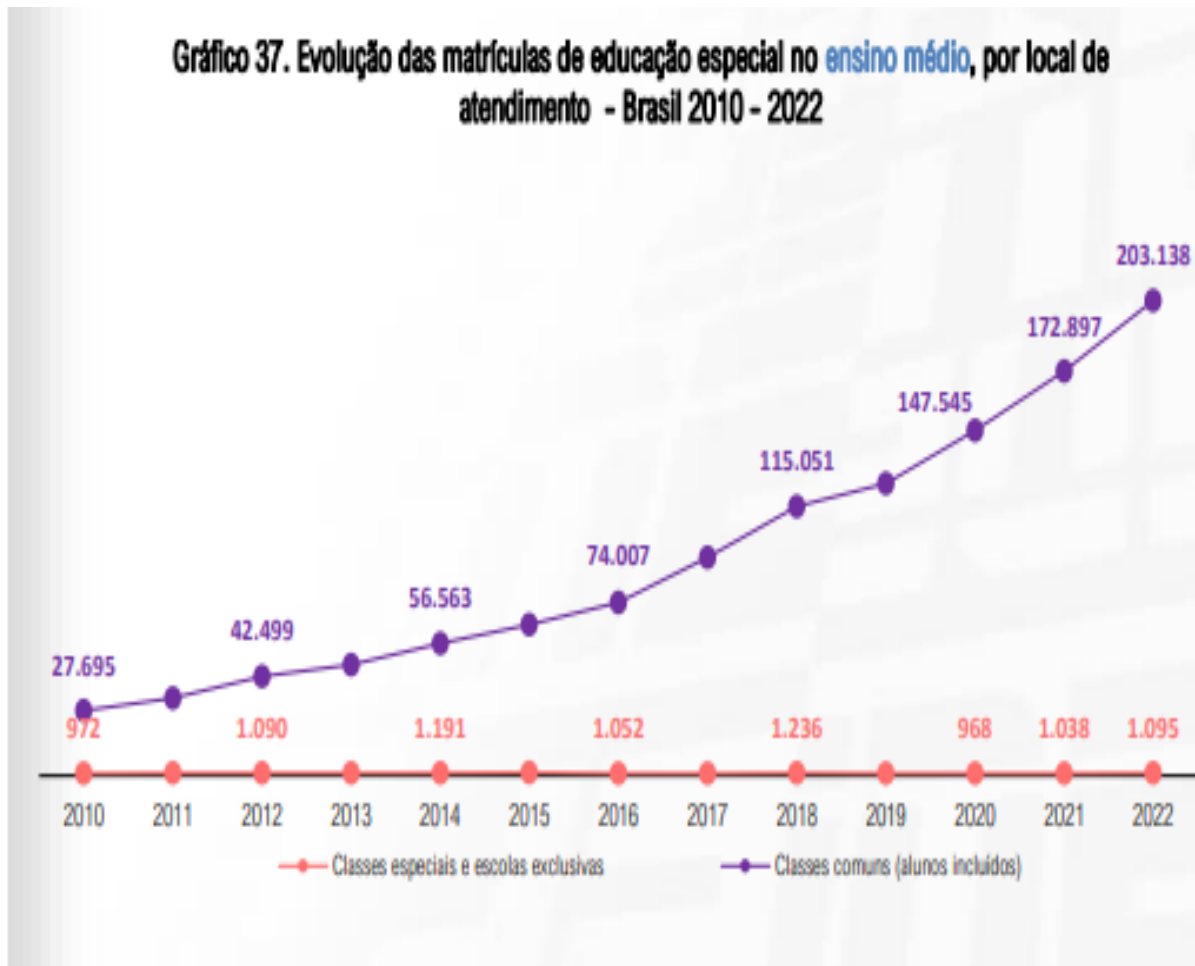
Figura 3 - Evolução das matrículas na Educação Especial por etapas de ensino e por local de atendimento – Educação Infantil e Ensino Fundamental



Fonte: https://download.inep.gov.br/censo_escolar/resultados/2022/apresentacao_coletiva.pdf.

A Figura 4, apresenta dados do INEP (2022) - CENSO ESCOLAR, que aponta o aumento de matrículas da Educação Especial no Ensino Médio e demonstra mais uma vez que a demanda tem crescido em toda a Educação Básica.

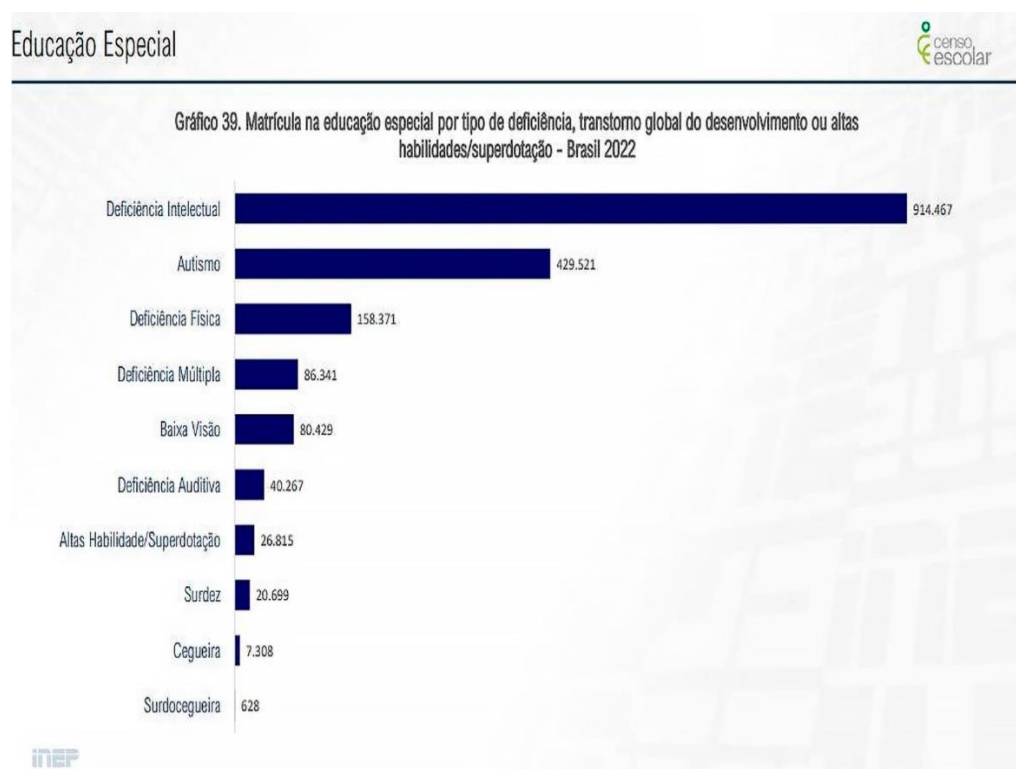
Figura 4 - Evolução das matrículas por etapa por local de atendimento – Ensino Médio



Fonte: https://download.inep.gov.br/censo_escolar/resultados/2022/apresentacao_coletiva.pdf.

Demonstra-se na Figura 4, um crescimento considerável de matrículas nas classes comuns em escolas regulares de Ensino Médio. A seguir, a Figura 5 apresenta dados retirados do INEP (2022) apontando o número de matrículas da Educação Especial na Educação Básica no ano de 2022.

Figura 5 - Matrícula na Educação Especial por deficiências/transtorno



Fonte: https://download.inep.gov.br/censo_escolar/resultados/2022/apresentacao_coletiva.pdf.

Segundo os dados apresentados na Figura 5 a Educação Especial tem matrículas de alunos com Deficiência Intelectual; Autismo; Deficiência Física; Deficiência Múltipla; Baixa Visão; Altas Habilidade/Superdotação; Surdez; Cegueira; Surdocegueira.

De acordo com estes dados, percebe-se que o público da Educação Especial tem aumentado significativamente nos espaços escolares. Diante deste cenário é importante repensar a importância da formação docente. A formação capacita o docente a conhecer e traçar estratégias de ensino que atendam crianças com necessidades educacionais especiais, proporcionando novos conhecimentos que auxiliam no desenvolvimento da prática pedagógica em sala de aula e no atendimento do AEE.

2.3 Recursos pedagógicos e o desenvolvimento das crianças

As crianças estão em constante desenvolvimento desde o nascimento, passando por várias fases e aprendendo a partir do meio em que estão inseridas. Após as primeiras aprendizagens no ambiente familiar a criança passa a ir para escola, onde neste espaço desenvolve competências, habilidades e conhecimentos específicos. Esse desenvolvimento ocorre no processo de escolarização e na interação da criança com seus pares e professores em

situações de ensino e aprendizagem. Ressalta-se que desde a infância faz-se necessário desenvolver atividades lúdicas e com o uso de materiais pedagógicos variados que possam auxiliar no processo da aprendizagem.

A esse respeito Leontiev (2010) desenvolveu a teoria da atividade e discute a necessidade da relação do ser humano com o meio em que está inserido, como sendo fundamental para o desenvolvimento psíquico e motor. Ele distingue diferentes níveis de atividade, mediadas socialmente como as ações que são dirigidas a um objetivo específico, as operações que são as condições práticas que tornam as ações possíveis. Essa estrutura ajuda a entender como cada nível contribui para o desenvolvimento de habilidades e competências, uma vez que na atividade ocorre o processo de apropriação de um saber.

Leontiev (2010) argumenta que as ações humanas não são apenas uma forma de interação com o mundo, mas também um processo essencial para a formação da consciência e do comportamento humano. Através da atividade, os indivíduos não só se adaptam ao ambiente, mas também transformam suas condições de vida e se desenvolvem como pessoas que compreendem significados e são capazes de exercerem ações e decisões futuras.

Ainda para Leontiev (2010), as interações sociais desempenham um papel crucial na formação das habilidades e na construção do conhecimento. Segundo o referido autor, as atividades em diferentes níveis são mediadas por objetivos e significados que os indivíduos atribuem às experiências vivenciadas no cotidiano. Ele também discute como esses conceitos se aplicam à educação, defendendo que o ensino deve ser contextualizado com atividades significativas para os alunos. A prática educativa deve promover experiências que permitam aos alunos interagirem com o conhecimento de forma ativa e reflexiva.

Portanto, na pré-escola o brinquedo pode tomar a forma de um recurso didático utilizado pelo professor, um elemento mediador que orienta o seu desenvolvimento. Assim, os recursos didáticos ganham utilidade no processo de mediação para o aprendizado do indivíduo, o que segundo Leontiev (2010) verifica-se “pelo fato de seu alvo residir no próprio processo e não resultado da ação”. E o que é o processo de mediação?

Conforme salienta Vygotsky (1998), a mediação se constitui em um processo de dois elementos, o signo (a linguagem) que é responsável pela regulação das ações sobre a cognição dos indivíduos e o instrumento (como o brinquedo, por exemplo) que regula as ações sobre o meio. Ou seja, esses instrumentos medeiam as relações com o outro, seja o ambiente que se está inserido ou outro indivíduo, seja na convivência e na interação com o conhecimento em construção. Segundo Vygotsky (1998) o papel do instrumento é de condutor da influência humana sobre o objeto da atividade e como ele é orientado externamente deve levar a mudanças

nos objetos.

A visão vygotskiana é pautada na mediação sobre o funcionamento do psiquismo humano. Nesta linha, para se desenvolver, o homem necessita de instrumentos como as palavras e a linguagem que o permitem fazer um intercâmbio social e a interação com o outro. O meio em que o aluno se encontra deve se tornar favorável à forma de comunicação e de interação entre o ensino e a aprendizagem. Vygotsky (1989) complementa que:

[...] O uso de meios artificiais –a transição para a atividade mediada – muda, fundamentalmente, todas as operações psicológicas, assim como o uso de instrumentos amplia de forma ilimitada a gama de atividades em cujo interior as novas funções psicológicas podem operar. Nesse contexto, podemos usar a lógica superior, ou comportamento superior com referência à combinação entre o instrumento e o signo na atividade psicológica (Vygotsky, 1989, p. 73).

Mas como acontece a mediação do aprendizado? Segundo Feuerstein (2002, p. 22), “o processo de mediação vai além de uma simples e orientada tarefa de um produto, de uma orientação de aprendizagem: objetiva tornar o indivíduo capaz de se adaptar às novas dimensões com as quais ele irá defrontar”. Para haver aprendizagem e mediação alguns fatores são fundamentais numa interação social entre duas pessoas: intencionalidade e reciprocidade, significado e transcendência. Para Feuerstein e Lewinbenham (2021, p. 266), “o processo de mediação é reconhecer onde a criança se encontra e selecionar o exercício, a exposição, o desafio ou a experiência para alçá-la a um nível superior”.

A partir deste ponto de vista, a função do professor como mediador não deve ser apenas a de um mero transmissor de conhecimento; pelo contrário, ele deve propor situações intencionais ao aprendiz. Sendo assim, o mediado diante das estratégias apresentadas pelo seu mediador se torna recíproco aos estímulos cognitivos e comandos dados, ao mesmo tempo em que se ajusta à condução da atividade mediante os resultados ou dificuldades que vão sendo percebidos no percurso, na organização do pensamento.

É importante ressaltar que, não somente o professor é mediador, mas também os recursos pedagógicos tornam-se instrumentos mediadores ao serem usados pelos docentes para fins de ensino. Por conseguinte, pode-se afirmar que recursos didáticos têm sido utilizados como ferramenta para mediar aprendizagem de crianças, adolescentes e adultos.

Sabe-se que ao usar pedagogicamente jogos e brinquedos em sala de aula, além do conteúdo e objetivos para o qual foi separado, o uso de tais recursos permite interação entre a turma e com o professor, competitividade entre os alunos, fortalecimento do trabalho em equipe, disciplina no cumprimento das regras, desenvolvimento da oralidade, dentre outras contribuições.

Em pesquisa recente, Avdiu, Bekteshi e Xhaferi (2022), ao estudarem o

desenvolvimento de crianças com necessidades educacionais especiais utilizando diferentes abordagens lúdicas com aplicação de jogos, brincadeiras, músicas, alcançaram resultados positivos no processo da aprendizagem de seus alunos. O professor é quem medeia o conhecimento usando-os como instrumentos de mediação em sua prática pedagógica.

Acredita-se que precisa ficar claro para o professor que os recursos didáticos são apenas suporte para facilitar a mediação do trabalho com o aluno, como se fosse a ponte para se ir de um lado ao outro, contribuindo na atividade intelectual e dando sentido ao desenvolvimento do pensamento abstrato.

Neste sentido, Vygotsky (1998) ressalta as relações entre o desenvolvimento da aprendizagem e o uso de recursos didáticos como brinquedos, jogos, etc. Para o autor o brincar é importante para o desenvolvimento integral da criança, pois cria um espaço onde ela pode crescer e se desenvolver de maneira significativa.

Vygotsky (2017) explica que a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) se define como o espaço onde ocorre o aprendizado mais eficaz. É a faixa entre o que a criança consegue fazer sozinha e o que ela pode fazer com assistência. O brinquedo, neste contexto, é um facilitador que permite à criança explorar habilidades e conhecimentos que ainda não estão totalmente desenvolvidos, o que torna a mediação do professor essencial no resultado da aprendizagem. É nesse momento do brincar que a criatividade é aguçada, a vivência com situações novas que vão além do cotidiano o levam a explorar novas possibilidades e habilidades sociais, linguagem e resolução de conflitos, além de permitir a expressão emocional.

Ainda, segundo Vygotsky (2017), o brinquedo por si só já é um instrumento para o desenvolvimento e alcança o objetivo proposto quando o docente lança mão deste recurso e utiliza-o como ferramenta na mediação pedagógica entre o que se ensina e o que se aprende. Logo, o docente é um mediador do conhecimento, fazendo a ponte no processo da aprendizagem, que há de se levar em consideração as Funções Psicológicas Superiores (FPS). Essas funções, próprias dos seres humanos, vão se aprimorando aos poucos com a experiência, elas se desenvolvem a partir da interação social e da mediação cultural por meio da língua e se organizam em sistemas funcionais.

Para Vygotsky (2007, p. 58), “todas as funções superiores originam-se das relações reais entre indivíduos humanos”. Assim, as interações humanas internalizam a cultura, sendo de extrema importância o docente conhecer como ocorre esse processo das Funções Psicológicas Superiores, para então intermediá-las de forma correta.

Acredita-se que o uso de recursos pedagógicos produzidos pelo professor na impressora 3D com o objetivo de mediar o processo de ensino e aprendizagem poderá promover o desenvolvimento dessas funções psicológicas mediante a funcionalidade proposta com o uso do objeto de aprendizagem.

A análise deste estudo terá como foco investigar em que medida esses objetos podem auxiliar no desenvolvimento das funções superiores em estudantes atendidos na SRM da escola regular onde atua a participante de nossa pesquisa. Enfim, no próximo tópico abordam-se os procedimentos metodológicos escolhidos para a realização da pesquisa.

3 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Neste estudo, propõe-se conduzir uma pesquisa de natureza aplicada, abordagem qualitativa utilizando Estudo de Caso conforme proposto por Yin (2001). Essa modalidade de pesquisa se constitui como uma estratégia abrangente de investigação empírica, apropriada para investigar questões que procuram compreender fenômenos atuais inseridos em seu próprio contexto.

A literatura aponta que o estudo de caso não pode ser resumido como uma única e coesa forma de pesquisa educacional e social. Segundo Prodanov e Freitas (2013, p.26), o estudo de caso é um método de pesquisa que permite aprofundar o conhecimento sobre determinado caso, podendo até fornecer subsídios para novas pesquisas da mesma temática.

Além disso, em consonância com as ideias de Martins (2008), o estudo de caso tem como objetivo apresentar uma situação complexa da vida real e, por meio da abordagem adotada, proporcionar interpretações e explicações para essa complexidade.

Também utilizou-se o método Dialético e fenomenológico, conforme Gadotti (2004) as questões de pesquisa são objetivas, exploratórias e descritivas, com procedimentos bibliográficos e documentais em estudo de caso. O pesquisador elabora um desenvolvimento prévio de proposições teóricas para guiar a coleta e a análise de dados, tais como as considerações feitas anteriormente sobre a contribuição do uso da tecnologia no Atendimento Educacional Especializado (AEE), a relevância da formação e capacitação docente para esse fim e, também, a possibilidade de que recursos pedagógicos como os produzidos na impressora 3D possam mediar a ação pedagógica e contribuir para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores dos estudantes.

3.1 Unidade de análise e seleção do participante

A unidade de análise-lócus da pesquisa é uma Sala de Recursos Multifuncionais

equipada com uma impressora 3D, onde a participante da pesquisa é uma docente que atua no AEE e desenvolve atividades em uma escola regular no estado de Goiás. Ressalta-se que as crianças observadas não foram sujeitos de investigação. No entanto, os dados levantados sobre elas foram apenas de observação durante o próprio trabalho realizado para a elaboração dos materiais didáticos produzidos na impressora 3D e na aplicação de estratégias utilizando estes recursos.

A abordagem adotada foi qualitativa e intrínseca, significando que o caso em questão é o foco central da pesquisa, com a análise concentrando-se exclusivamente em um único caso (Gil, 2002). Além dos critérios que são apresentados um pouco mais a frente, decidiu-se pelo caso único, pois como afirma Duff (2012), investigar apenas um ou alguns contextos geralmente permite a compreensão holística do funcionamento do sistema.

Devido ao caráter qualitativo deste estudo, a seleção da participante da pesquisa seguiu uma abordagem intencional por conveniência. Essa escolha foi intencional no sentido de que se baseia na justificativa de buscar perfil específico que se alinhe com os objetivos da pesquisa. A conveniência, por sua vez, está relacionada à facilidade de acesso a participante que se encaixe nesse perfil específico, tornando a coleta de dados mais eficiente e acessível. A seleção intencional por conveniência visou garantir que a participante escolhida fosse a mais adequada para fornecer “*insights*” relevantes de acordo com a natureza do estudo.

A unidade escolar selecionada para realização da pesquisa se deu pelo motivo da investigação acontecer diretamente no ambiente específico de uma SRM, com professor de AEE, possuir impressora 3D e ser da rede pública.

3.2 Coleta e registros de dados

Neste estudo de caso a pesquisadora assumiu um papel ativo, portanto, uma das fontes de evidências foi a observação da participante, conforme Prodanov e Freitas (2013) e Yin (2001), com anotações de registros em Diário de Campo. Este diário consiste em um suporte físico ou digital no qual a pesquisadora realizou registros dos fatos observados na SRM em diferentes momentos relacionados com a confecção e uso de materiais didáticos pela impressora 3D. Assim, as notas de campo abrangem quatro momentos da investigação na etapa de coleta de dados, que se encontra no tópico 4, página 44. O momento 1: registro da observação do atendimento da professora às crianças se encontra seção da página 44. O momento 2: registro do planejamento e confecção de materiais na impressora 3D está presente na seção da página 48. O momento 3: registro da aplicação/uso dos materiais produzidos na impressora 3D pode ser visualizado na seção da página 51. E o momento 4: aplicação do recurso didático impresso

na impressora 3D; está disponível na seção da página 53.

Outras fontes de evidências foram o questionário e a entrevista semiestruturadas (Gil, 2008; Yin, 2001). No questionário, dados de caracterização do professor da sala de recursos e na entrevista semiestruturada buscou-se por meio de perguntas abertas compreender as características do trabalho, habilidades e experiência da entrevistada, bem como o conhecimento sobre o uso do recurso tecnológico (impressora 3D). Nesta fase da pesquisa a entrevista ocorreu com consentimento da entrevistada, sendo gravada e posteriormente transcrita. O uso da gravação do áudio justifica-se pela escolha do instrumento que pode requerer a tomada de notas rápidas e precisas, mas o principal é que assegura a preservação da integridade das respostas da entrevistada até que haja a transcrição. E além disso, não torna a entrevista cansativa para a participante.

Uma quarta fonte de evidência foi a Ficha Funcional e Diagnóstica na qual se elencou o Público-Alvo da Educação Especial e suas características de tal forma que possibilitou ter a compreensão do rol de necessidades específicas a serem atendidas na Sala de Recursos Multifuncionais.

Por fim, outras fontes de evidência foram as produções de mídias visuais (vídeo e fotografias) dos procedimentos e produtos gerados na utilização da impressora 3D e os registros no Diário de Campo. Destaca-se que o foco dessas gravações não foi a participante e sim o processo de confecção e impressão dos recursos didáticos em 3D.

Os dados sensíveis, incluindo as respostas aos questionários, as entrevistas e as fichas funcionais e diagnósticas geradas durante o estudo serão mantidas pela pesquisadora por um período de cinco anos com acesso restrito exclusivamente à própria pesquisadora.

3.3 Manuseio e análise dos dados

Gil (2001) afirma que o aspecto metodológico no Estudo de Caso carece de uma estruturação mais clara sob a análise e interpretação dos dados. No Estudo de Caso que utiliza uma ampla gama de métodos para a coleta de dados o processo de análise e interpretação pode abranger diversos modelos analíticos. No entanto, o autor propõe que é razoável definir neste contexto que a análise dos dados tenha predominantemente um caráter qualitativo.

Portanto, a análise dos resultados respalda-se na triangulação das fontes de dados conforme indicado por Martins (2008) e Yin (2001), recorrendo à literatura especializada da área. A estratégia analítica segue inicialmente o que Yin (2001) denomina de “Desenvolvendo uma descrição de caso”, pois no primeiro momento é interesse a descrição propriamente dita e

em um segundo momento evoluir para o confronto com teoria e outras pesquisas desenvolvidas.

3.4 Registro das etapas da pesquisa

Nesta seção descreve-se as etapas da pesquisa. Ressalta-se que a pesquisadora preencheu e coletou a assinatura da participante em todos os termos apresentados para avaliação do Comitê de ética – CEP, em conformidade com a Lei CS 674/ 2022, e, Inciso IV, Art 9º Resolução 510/2016 e a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD – Lei 13.709/18). Para organização, os dados foram coletados mediante questionário e entrevista com a professora da Sala de Recursos Multifuncionais, análise da ficha funcional diagnóstica dos alunos.

O questionário proposto foi com o objetivo de traçar um perfil profissional da docente, onde obteve-se o seguinte resultado: Mulher, 38 anos, cor branca, graduada em Pedagogia, cursando pós-graduação em Atendimento Educacional Especializado AEE, terceiro ano de experiência com o trabalho na Sala de Recursos Multifuncionais, comissionada em regime de 40h semanais, atende 11 (onze) alunos público-alvo da Educação Inclusiva. Esses alunos se encontram entre a faixa etária de 07 (sete) a 11 (onze) anos de idade. Sobre as especificidades das crianças atendidas foram Transtorno do Espectro Autista, Deficiência Intelectual, Transtorno Global do Desenvolvimento, Baixa Visão/ Estrabismo, Surdez.

A entrevista foi proposta com o objetivo de obter dados sobre o trabalho docente desenvolvido na SRM para compreensão da rotina dos alunos, como ocorre a organização do trabalho docente no AEE na Sala de Recursos Multifuncionais e quais são as dificuldades docentes na aplicação de atividades.

Sobre o trabalho da professora durante os atendimentos, ela relata que faz o planejamento semestral por aluno após um período de sondagem, onde aplica atividades e questionário para verificação do ponto de partida de acordo com o nível de aprendizagem e as possibilidades de desenvolvimento. Elabora o plano voltado para atividades que estimulem Funções Psicológicas Superiores: percepções, memória, pensamento, vontade, atenção, fala, conceitos e emoções.

Dentro dessas funções a docente aplica atividades de conteúdos curriculares: Leitura e interpretação (diferentes gêneros textuais), situações problemas, adição, subtração, multiplicação, divisão, formação de palavras e frases, produção textual, nome próprio, lateralidade, psicomotricidade, motricidade, coordenação motora fina e grossa, grafismo, musicalidade, espessura, tamanhos, formas, etc.

Geralmente, os atendimentos são agendados por meio de um cronograma semanal, sendo duas vezes por semana e no contra turno. No período de sondagem realizou-se uma entrevista com os pais para levantamento de dados sobre a criança desde a gestação até a idade atual, com informações importantes sobre o desenvolvimento psíquico-motor, preferências, sendo essas informações importantes para o docente no momento do planejamento anual de trabalho na SRM.

Na entrevista, a respeito das perguntas “A professora da SRM trabalha em parceria com a professora da sala de aula regular? De que modo? ”, a docente respondeu que trabalham em parceria, reunindo-se semanalmente durante a hora atividade, relatando uma à outra as dificuldades apresentadas pelas crianças tanto durante os atendimentos, quanto no período de aula. A professora da SRM auxilia a professora regente com sugestões de estratégias e abordagens de atividades que auxiliam no desenvolvimento e aprendizagem da criança.

Ao perguntar a entrevistada sobre quais dificuldades enfrenta no trabalho da Sala de Recursos Multifuncionais, a docente respondeu que as dificuldades encontradas se dão pelo pouco conhecimento em tecnologia, o que dificulta usá-la pedagogicamente. Afirmo, também, que a carga horária de trabalho é extensa, tendo pouco tempo para buscar formação profissional continuada além das ofertadas pela Secretaria de Educação.

Foi-lhe perguntado sobre quais tecnologias tem à sua disposição na Sala de Recursos Multifuncionais e a professora relatou que no início do ano letivo de 2023 a escola recebeu uma SRM nova, pois até então funcionava com materiais providenciados pela Secretaria de Educação, não tendo uma Sala registrada no MEC.

A sala nova é composta por diversos materiais diferentes dos que os alunos manuseavam anteriormente, e entre as novidades, esta impressora 3D. Porém, durante todo esse ano ela só foi usada uma vez para teste e por intermédio de outro profissional. Segundo a professora, ela tem dificuldades com a questão tecnológica e não obteve formação específica para o manuseio do instrumento; por isso, durante todo o ano nunca a usou. A Figura 6, mostra o modelo, marca e especificações idênticas à da impressora 3D recebida na escola.

Figura 6 - Impressora 3D Creality Ender



Fonte: <https://www.makerhero.com>.

No Quadro 3 tem-se todas as especificações da impressora 3D recebida pela escola, com dados sobre modelo, diâmetro, estrutura, fabricante, tecnologia de impressão, filamento, diâmetro do filamento, modo de trabalho, formato do arquivo, placa controladora, nivelamento, velocidade de impressão, espessura de impressão, diâmetro do bico, precisão da impressão e temperatura do bico.

Quadro 3 - Especificações gerais do produto

Fabricante	Creality
Estrutura	Alumínio Anodizado
Tecnologia de Impressão	FDM (Fused Deposition Modeling)
Tamanho da Área de Impressão	220x220x250mm
Filamento	PLA
Diâmetro do Filamento	1,75mm
Modo de Trabalho	Online ou SD off-line
Formato do Arquivo	STL, OBJ, G-code
Placa controladora	32 bits
Nivelamento	Manual
Velocidade de Impressão	Máx. 180mm/s
Espessura da Camada	0.1-0.4mm
Diâmetro do Bico	0.4mm
Precisão da Impressão	±0.1mm
Temperatura do Bico	Máx. 255°C
Temperatura da Mesa	110°C

Fonte: <https://www.makerhero.com>.

Finalmente, sobre a assiduidade das crianças na Sala de Recursos, a docente relatou que era satisfatório e só faltavam aos atendimentos se estivessem acometidos por alguma enfermidade. A análise foi realizada para obter dados sobre o número de matriculados, idade, CID e nível da escrita. Esta análise se encontra no Quadro 4.

Quadro 4 - Perfil dos alunos matriculados na SRM

Quantidade de alunos	CID da criança	Idade	Nível de Escrita
04	Transtorno do Espectro Autista	10 e 11 anos	Alfabetizado
03	Deficiência Intelectual leve	10 e 11 anos	Silábico
02	Transtorno Global do Desenvolvimento	11 anos	Silábico-alfabético
01	Baixa Visão/ Estrabismo	09 anos	Alfabetizado
01	Surdez	07 anos	Silábico

Fonte: Autora (2024).

A análise das fichas permitiu traçar o perfil das crianças matriculadas na SRM, bem como as maiores dificuldades encontradas pela professora na hora de trabalhar com os alunos. Esses dados foram importantes para a elaboração e confecção dos materiais que seriam impressos na impressora 3D.

Sobre o acervo da sala tudo é muito bem organizado e os documentos são guardados em pastas individuais. Os arquivos contêm as fichas das entrevistas realizadas com os pais, a cópia dos laudos médicos, o Planejamento Educacional Especializado, os registros das atividades desenvolvidas semanalmente e os relatórios trimestrais do desenvolvimento da criança na SRM.

Esses relatórios são assinados pela professora da SRM, coordenação e direção escolar e uma via é disponibilizada aos pais ao final de cada trimestre. Após o estudo dessas fichas a pesquisadora iniciou a etapa de observação do atendimento da docente com as crianças matriculadas no AEE e fez os registros em notas de campo por um período de três semanas, sendo o foco, especificamente, o que foi trabalhado e quais Funções Psicológicas Superiores foram abordadas nas atividades.

4 ANÁLISE DAS OBSERVAÇÕES E NOTAS DE CAMPO

4.1 Momento 1: registro da observação do atendimento da professora às crianças

As informações no Quadro 5, foram registradas no diário de campo da pesquisadora durante o período de observação do atendimento às crianças por parte da professora da SRM. A obtenção desses dados foi importante para verificar o nível da escrita de cada aluno, a participação, os tipos de atividade que despertaram maior interesse nos alunos e quais recursos didáticos foram utilizados pela docente relacionados ao desenvolvimento das funções psicológicas superiores conforme consta na coluna do meio do Quadro 5. Sendo assim, foi primordial um olhar voltado para a impressão de materiais 3D que fossem ao encontro das necessidades educacionais das crianças matriculadas na SRM.

Quadro 5 - Resumo das atividades desenvolvidas pela professora da SRM durante os atendimentos aos alunos na SRM

1ª Semana		
CID/ Diagnóstico	Funções Psicológicas Superiores - FPS	Atividades desenvolvidas pela docente da SRM durante os atendimentos
Transtorno do Espectro Autista	Percepção / Pensamento/ Atenção/ Fala	Leitura e interpretação oral, fatiamento de texto gênero poema, montagem do texto fatiado a partir da leitura em voz alta, associação de figuras que fazem referência ao texto.
Transtorno Global do Desenvolvimento / Deficiência Intelectual	Atenção / Percepção	Encaixe de letras iniciais dos nomes dos símbolos natalinos, associação da palavra com a figura do símbolo, liga-liga de boas ações com o outro no Natal.
Baixa Visão/ Estrabismo	Atenção/ Percepção/ Conceitos	Situações problema relacionadas ao Natal, leitura e interpretação de texto com tema natalino, confecção de cartão de Natal.
Surdez	Atenção/ Percepção/	A professora levou imagens de símbolos natalinos (bolas, velas, papai Noel, bengala, etc.,) as colocou dentro de uma caixa enfeitada, a qual tinha um

		buraco na tampa para que o aluno pudesse enfiar a mão e retirar uma figura por vez. A cada figura retirada, a docente trabalhava: música, pintura, colagem, recortes, escrita do nome, ditado e apresentava a figura também na Língua Brasileira de Sinais – Libras.
2ª Semana		
Transtorno do Espectro Autista	Percepção / Pensamento/ Atenção/ Fala	Leitura e interpretação oral, ditado ilustrado, produção de cartão natalino, ensaio do refrão da música então é Natal (poucas vezes)
Transtorno Global do Desenvolvimento / Deficiência Intelectual	Atenção / Percepção	Jogo dos símbolos natalinos, no qual a criança só bate palma e marca ponto quando retira uma figura natalina, associação de bolas natalinas a quantidade e numeral, colagem de árvore natalina.
Baixa Visão/ Estrabismo	Atenção/ Percepção/ Conceitos	Situações problema relacionadas ao Natal, leitura e interpretação de texto com tema natalino, produção de um recado para o Papai Noel.
Surdez	Atenção/ Percepção	Atividade de recorte e colagem das peças que faltam para completar o Papai Noel.
3ª semana		
Transtorno do Espectro Autista	Memória / Fala/ Pensamento/ Vontade	Escrita de uma carta (simples, texto curto) com pedido de presente natalino que será entregue para um funcionário da escola que o aluno escolher. O recado tem que ser lido em voz alta na SRM e, também, ao ser entregue ao destinatário. Representação em forma de desenho do presente solicitado.

Transtorno Global do Desenvolvimento / Deficiência Intelectual	Atenção / Percepção	Jogo caça ao tesouro, no qual, ao abrir uma caixa, a criança terá que encontrar nela o item que estiver no envelope escolhido. Escrever no quadro branco a letra Inicial do objeto encontrado.
Baixa Visão/ Estrabismo	Atenção/ Percepção/ Fala/ Pensamento	Receita de gelatina colorida. Foi realizada a leitura e interpretação da receita e do modo de preparo da gelatina. A receita foi preparada e armazenada na geladeira da escola. (A professora usou os mesmos sabores de gelatina, assim todos os dias de atendimento tinha o produto final pronto para degustação). No final do atendimento, a gelatina pronta era picada e misturada ao leite condensado para degustação.
Surdez	-----	O aluno não participou, esteve afastado por motivos de saúde.

Fonte: Autora (2024).

No decorrer do período de observações dos atendimentos na SRM em meados do mês de novembro a meados do mês de dezembro de 2023, foi possível observar que somente as crianças autistas e com baixa visão eram alfabetizadas e com auxílio na leitura e escrita conseguiram desenvolver as atividades propostas. As crianças com Transtorno Global do Desenvolvimento não estavam alfabetizadas, apresentavam muitas dificuldades para desenvolver as atividades propostas, esquecendo sempre o nome das letras e dos números e fazendo alguns de forma espelhada.

Já o aluno com surdez ainda estava no processo de aquisição da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), porém era oralizado e aos poucos durante os atendimentos que participou foi possível a realização das atividades. A docente estava iniciando o ensino da Libras ao aluno, porém com dificuldades, pois se mostrava resistente a aquisição da língua e na família todos se comunicavam com ele de forma oralizada.

Nesse período a docente não aplicou atividade com uso tecnológico, apesar da sala ter computadores, notebook e internet, caixa de som, microfone, além da impressora colorida e a impressora 3D. A professora usou alguns recursos confeccionados por ela como por exemplo, a caixa surpresa dos símbolos natalinos e atividades impressas.

Percebeu-se que os alunos matriculados na Sala de Recursos Multifuncionais eram assíduos, participantes das atividades propostas, alguns possuíam certas dificuldades devido não serem alfabetizados e interagiram melhor quando realizavam atividades lúdicas. Observou-se que no grupo dos autistas uma das crianças se incomodava com os barulhos, por exemplo, músicas, vídeo de historinhas. Se o som estivesse um pouco alto o levava a desregulação com maior facilidade. As crianças com Deficiência Intelectual e Transtorno Global do Desenvolvimento estavam em processo de alfabetização, apresentando dificuldades de assimilar sílabas e esquecendo as que estavam em estudo com muita frequência. Para os estudantes de baixa visão houve a necessidade do aumento da fonte de letras para tornar possível a leitura e a compreensão das atividades.

A partir desta análise partiu-se para o momento em que a pesquisadora mostrou à docente da Sala de Recursos Multifuncionais a importância da impressora 3D como sendo um recurso pedagógico que estava à sua disposição e que, pedagogicamente, é um instrumento rico na elaboração e impressão de materiais que podem ser usados por meio de diferentes estratégias com variados conteúdos de ensino. Naturalmente que a docente poderia adquirir já prontos os mesmos objetos nela produzidos, entretanto, a produção própria do material com um instrumento já adquirido pela escola é a justificativa para seu uso na prática pedagógica.

Assim, iniciou-se falando sobre as especificações do produto conforme manual do fabricante, conectou-se a impressora ao computador, a mesma foi configurada por um técnico e alimentada com os filamentos necessários para impressão. Neste momento percebeu-se que alguns professores ao tentarem usar o recurso por falta de conhecimento alteraram as configurações que já tinham sido realizadas na montagem da impressora, foi então necessário auxílio de um técnico.

A docente foi indagada pela pesquisadora a pensar em um produto para impressão que poderia ser usado durante os atendimentos com os alunos público-alvo da Educação Especial e que tivesse relação com as Funções Psicológicas Superiores que estavam sendo trabalhadas com as crianças, sendo elas: memória, linguagem, formação de conceitos, atenção, percepção, pensamento, emoção. A professora então sugeriu para se trabalhar com algo que envolvesse o aluno de forma lúdica e deu exemplo de alguns materiais, que foram pesquisados em uma plataforma digital. Dentre eles, o ovo foi selecionado para abordar com as crianças a temática “reprodução das aves” e “alimentação do ser humano”. Partiu-se para a seleção das imagens que deveriam ser baixadas, fatiadas no software, para então ir para impressão.

O software que trabalha a imagem do arquivo até a impressão pode ser encontrado gratuitamente no Google, como por exemplo o *Ultimaker Cura* e o *Prusa Slicer*. As plataformas

digitais, onde seleciona o arquivo da imagem que se deseja imprimir traz muitos modelos prontos para impressão, como por exemplo, o Tinkercard e o Thingiverse. No caso desta pesquisa, o software de fatiamento utilizado foi o *Prusa Slicer* e a plataforma digital de busca dos arquivos de imagens a Thingiverse. Lembrando que a impressora Creality Ender 3D possui um cartão de memória que deve ser retirado da impressora, colocado no adaptador de cartão USB, nele deve ser gravado o desenho que deseja imprimir (que já foi trabalhado anteriormente no Software) e, por fim, ser recolocado na impressora para impressão. Este cartão contém um banco de arquivos de imagens que também podem ser selecionadas e impressas. Tanto o software quanto a plataforma de arquivos poderiam ser outros, estes foram os escolhidos pela facilidade no manuseio e por ser o primeiro contato da docente do AEE e da pesquisadora com a impressora 3D, porém o resultado final seria o mesmo.

4.2 Momento 2: registro do planejamento e da confecção de materiais na impressora 3D

Após esse primeiro momento, juntas a pesquisadora e a professora da Sala de Recursos Multifuncionais começaram a pensar e planejar a construção de materiais que auxiliassem o desenvolvimento das Funções Psicológicas Superiores. Essas Funções são importantes para trabalhar a organização mental de um indivíduo no meio em que está inserido, tais como: atenção, memória, imaginação, pensamento e linguagem.

Segundo Vygotsky (1987), ao longo do desenvolvimento humano, o homem sofre muitas mudanças e estas estão atreladas ao convívio social, cultura, as situações de aprendizagem que ocorrem na vida cotidiana e a sua própria história. Diante do levantamento das necessidades educacionais das crianças, a pesquisadora juntamente com a docente listou e planejou a confecção de alguns produtos que pudessem ser usados como recurso didático e que fossem impressos em 3D, utilizando a impressora da SRM.

Contudo, os materiais listados, planejados e impressos que irão compor o Guia Orientativo, foram: sapo com órgãos, ovos surpresa, ovos com pezinhos, dinossauros, coelhos, peixinhos, cenoura, vasilhinhos de plantas, sorvetes, clips unicórnios, pavão, os quais serão apresentados com sugestões de estratégias de ensino, utilizando recursos 3D com foco no desenvolvimento das Funções Psicológicas Superiores.

A partir de agora descreve-se como ocorreu o processo de elaboração e confecção dos recursos didáticos que foram impressos em 3D. Segue o relato sequencial até a efetivação da impressão dos materiais.

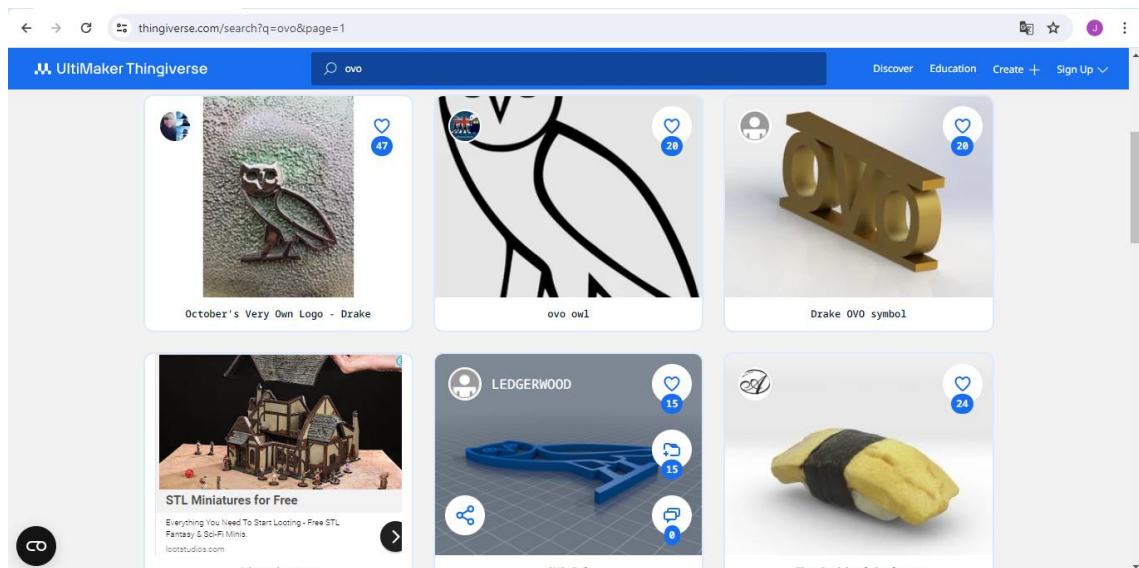
No computador da Sala da SRM, foi realizado por meio do endereço eletrônico <http://www.prusa3d.com>, o download do programa website Prusa Slicer e navegou-se em todas as abas de suas interfaces para conhecimento. Ressalta-se que antes do download a pesquisadora já havia buscado informações sobre o software, uma vez que a professora da SRM não tinha nenhuma formação ou informação na área e ele foi escolhido por ser gratuito e de fácil manuseio. Porém, existem diversos softwares de modelagem 3D que podem ser usados e encontrados numa simples busca no Google.

Durante a busca de informações sobre o processo de impressão 3D, descobriu-se que não é qualquer desenho/imagem da internet que serve para ser trabalhado no software, chegando a ter recusa de algumas que já haviam sido selecionadas.

Após a escolha e download do software, partiu-se para o Google novamente, onde se buscou no endereço eletrônico <https://www.thingiverse.com>, a plataforma digital Thingiverse que permite acessar o banco de dados, onde se encontra uma infinidade de ‘*designs*’ para impressão 3D. Ao realizar uma busca na plataforma foi importante escrever em Língua Inglesa o que se pretendia pesquisar, assim se tornaram mais eficazes os resultados, para isso utilizou-se o Google tradutor. Após realizar a pesquisa no banco de dados, foram selecionados os arquivos de materiais 3D, levando em consideração as dificuldades educacionais das crianças e aquelas que poderiam ser-utilizadas como recurso didático na SRM. Para cada imagem selecionada foi realizada o download e salva no computador. Então, com as imagens já selecionadas, baixadas e salvas passou-se a testar inserindo-as no programa Prusa Slicer e iniciando os primeiros testes de impressão 3D.

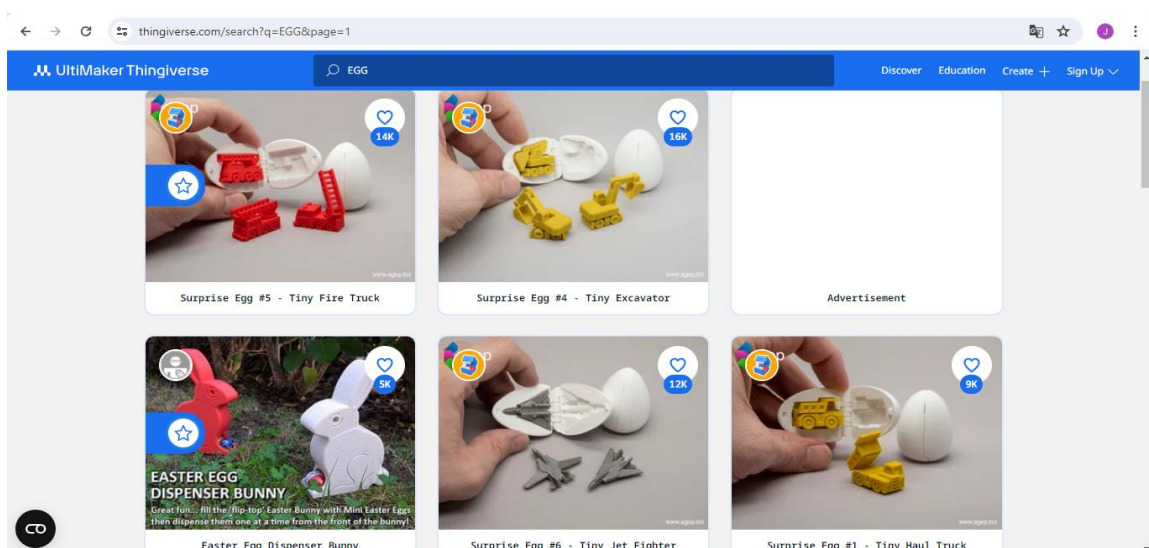
Vale ressaltar que no campo de pesquisa do banco de dados da plataforma Thingiverse, observou-se a diferença das opções de materiais pesquisados em inglês e em português. Por exemplo, a palavra ovo que na Língua Inglesa é EGG, foram fornecidas opções de materiais mais ricos e interessantes para o trabalho com crianças, do que as opções que apareceram na pesquisa em Língua Portuguesa, conforme pode ser observado nas Figuras 7 e 8.

Figura 7 - Pesquisa na Língua Portuguesa - OVO



Fonte: <https://www.thingiverse.com/>.

Figura 8 - Pesquisa na Língua Inglesa – EGG (OVO)



Fonte: <https://www.thingiverse.com/>.

Durante a pesquisa, a pesquisadora juntamente com a participante da pesquisa, as professoras da Sala de Recursos Multifuncionais, imprimiram os seguintes materiais 3D: sapo com órgãos, ovos surpresa, ovos com pezinhos, dinossauros, coelhos, peixinhos, cenoura, vasilhinhos de plantas, sorvetes, clips unicórnios, pavão. Observe a Figura 9 que demonstra os referidos materiais.

Figura 9 - Materiais produzidos na impressora 3D



Fonte: Autora (2024).

Todos esses materiais 3D possuem estratégias de aplicação elaborados pela docente da SRM em colaboração com a pesquisadora e constam no Guia Orientativo. Os arquivos de todos os materiais impressos que são apresentados na Figura 9 estão disponíveis também no Qr Code a seguir:



4.3 Momento 3: registro das dificuldades encontradas durante a realização da pesquisa

Durante o processo das primeiras coletas, dos arquivos e preparo de materiais 3D até a concretização das impressões, enfrentou-se algumas dificuldades. Antes da impressão da imagem trabalhada no software se fez importante realizar impressões de teste, precisou-se ajustar as configurações da impressora, como por exemplo, a espessura do produto que vai ser impresso. Outro fator importante é que a impressora Ender 3D é lenta e aberta, não possui um invólucro no local do bico e bandeja de impressão, onde a temperatura do ar circulante interfere na impressão.

No caso da impressora utilizada, foi necessário auxílio de um técnico, pois alguns professores da escola tinham tentado fazer impressão, não conseguiram e devido à falta de conhecimento para manuseio acabou desconfigurando a impressora. Outro fator importante foi a não disponibilidade dos filamentos no comércio da cidade, pois a impressora utiliza filamento em PLA 175 mm de diâmetro. Esse filamento pode ser cor única ou cores misturadas num mesmo rolo, sendo necessário a aquisição de mais cores se quiser a imagem com detalhe colorido. Sendo assim, os filamentos usados na pesquisa foram adquiridos em lojas da internet.

Outra dificuldade foi a demora para aprovação do projeto no Comitê de Ética em Pesquisa - CEP, sob o CAEE nº 73800523.1.0000.5690, que foi do início de agosto até 13 de novembro de 2023 para então aprovar a realização da pesquisa e, diante disso, antes do encerramento do ano letivo só foi possível levantar os primeiros dados e realizar observação em sala.

No começo do mês de fevereiro de 2024 iniciaram-se as aulas, porém a demanda de trabalho da docente da SRM foi grande: elaboração do Plano Educacional Especializado dos alunos, entrevista com os pais, planejamento das atividades com os alunos, suporte aos docentes das salas regulares com orientações de adaptação de atividades. Essa demanda dificultou a disponibilidade da professora para que junto a pesquisadora pudessem proceder para às etapas da pesquisa: observação dos atendimentos, listagem de materiais 3D, planejamento das estratégias de ensino, impressão dos materiais e aplicação utilizando-os como recurso didático na mediação do conhecimento a fim de promover o desenvolvimento das Funções Psicológicas Superiores dos alunos. Com a disponibilidade da professora da SRM, deu-se continuidade à pesquisa e observou-se que cada material que foi impresso demora um certo tempo.

O programa Prusa Slicer após o fatiamento do arquivo, aponta a duração da impressão, o que pode variar de minutos para horas até a conclusão do processo. Considerando o tempo de impressão que pode variar até horas e que durante esse tempo os atendimentos aconteciam normalmente na SRM é oportuno ressaltar que as crianças começaram a ficar curiosas e a fazer muitos questionamentos sobre a máquina em funcionamento, sobre o que estava imprimindo, etc. Assim, a curiosidade das crianças foi aguçada. Cada material que era impresso era colocado em uma caixa organizadora em cima da mesa para aguardar a conclusão dos demais. Então, praticamente todas as crianças mexeram na caixa e olharam os materiais, nesses momentos surgiram muitas indagações, imaginações, suposições. Por exemplo, o sorvete era na cor branca, então uma criança falou que era de leite, algo que no planejamento da docente para uso da peça seria bem diferente. Aqui percebe-se ser possível a participação direta das crianças no processo, desde a seleção das imagens até a criação do produto.

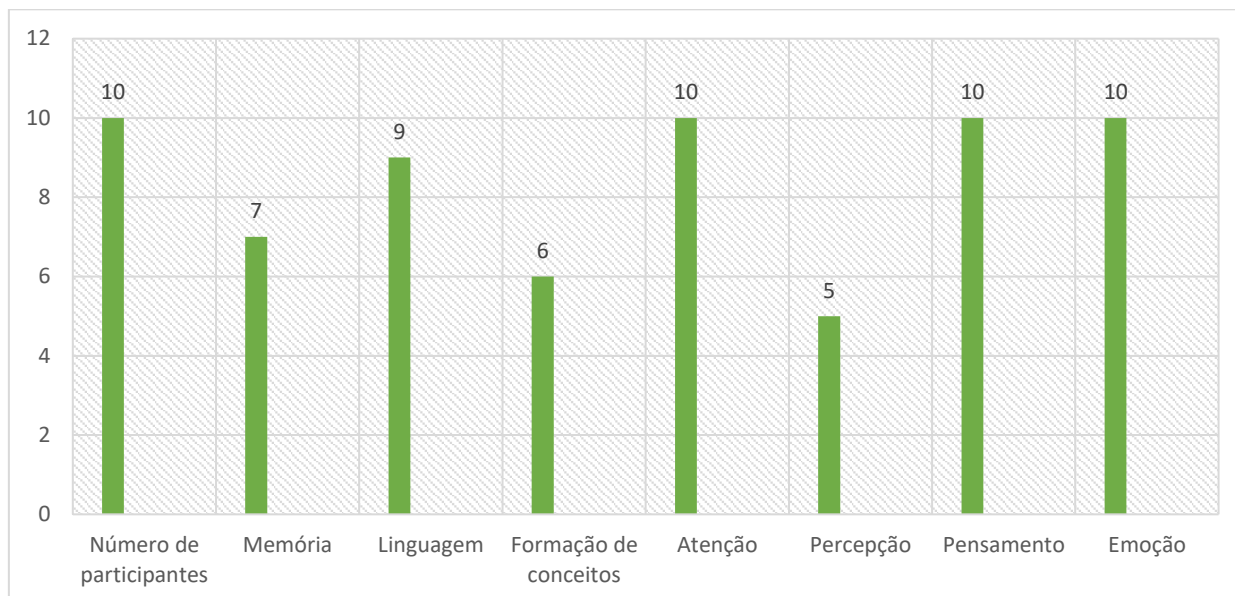
O interessante foi que alguns alunos contaram para a professora regente da sala de aula regular o que estava sendo impresso (a linguagem deles era o que a máquina estava fazendo). Então, a docente da sala foi até à SRM durante os intervalos para se inteirar do assunto e até pedir empréstimo do material para usar em planejamentos de conteúdos e atividades e aplicar em sala de aula. Aqui, diante da curiosidade das crianças, ficou evidente que na SRM é possível trabalhar com a criança desde a ideia do material até a conclusão da impressão, de acordo com as condições de cada um. Acredita-se que esse interesse observado nas crianças é uma justificativa a mais para a impressão e uso desses objetos na SRM.

4.4 Momento 4: registro de aplicação das estratégias de ensino usando como recursos didáticos materiais produzidos na impressora 3D – discussão e resultados à luz da mediação do ensino

Para cada material 3D impresso foi planejado seu uso com estratégias de aplicação em atividades de ensino. A professora foi fundamental no decorrer do processo, estabelecendo como os conteúdos e habilidades seriam trabalhados, usando recursos didáticos com foco na aprendizagem dos alunos. As aplicações das estratégias de ensino, utilizando os recursos didáticos em 3D duraram em torno de três semanas e, por estar num período próximo às férias escolares, as crianças foram organizadas em grupos durante os atendimentos, considerando os critérios de perfil, níveis da leitura, escrita e socialização. Entende-se que cada criança tem sua particularidade e seu tempo de aprender, contudo, foram estimuladas e instigadas a buscar pelo conhecimento por intermédio da práxis pedagógica docente, com auxílio de instrumentos mediadores do processo de ensino e aprendizagem.

O planejamento cuidadoso dos materiais pedagógicas e estratégias de ensino foram essenciais e relevantes para promover o desenvolvimento das Funções Psicológicas Superiores – FPS das crianças. Durante os atendimentos foi possível observar que houve o alcance dos objetivos propostos conforme aponta o Gráfico 1 ao indicar as FPS que foram trabalhadas e os resultados alcançados. Adiante discute-se como chegou-se a essa observação.

Gráfico 1 - Aplicação das estratégias de ensino, apontaram contribuições no Desenvolvimento das Funções Psicológicas Superiores



Fonte: Autora (2024).

Na SRM tem 11 (onze) alunos matriculados, porém durante a aplicação das estratégias de ensino houve a participação apenas de 10 (dez) crianças, haja vista que uma se encontrava enferma. Nessa etapa de aplicação foram elaboradas e aplicadas 07 (sete) estratégias de ensino. O Gráfico 1 mostra o número de estudantes envolvidos e o quantitativo deles que demonstraram por meio das estratégias de ensino, desenvolvimento das FPS. Descreve-se o desenvolvimento das estratégias de ensino utilizando os recursos didáticos 3D, que foram explorados durante as atividades propostas e aplicadas em grupo devido ao pouco tempo para as férias escolares. Ressalta-se que cada grupo foi atendido em dias e horários agendados.

- **Memória:**

Temática: Ciclo de Vidas dos Peixes / Numerais e quantidades de 0 a 30.

Figura 10 - Materiais (peixe) impressos em 3D



Fonte: Autora (2024).

Para esta FPS trabalhou-se o conteúdo Ciclo de Vidas dos Peixes / Numerais e quantidades de 0 a 30. Dentro da temática a professora aplicou cinco atividades para três grupos de alunos, totalizando nove crianças. A docente começou cantando a música “Peixe vivo”, logo na sequência apresentou o peixe 3D e contou sobre seu ciclo de vida. As crianças foram indagadas a responder sobre onde o peixe vive e como deve ser esse ambiente, fez a contagem das espinhas de seis unidades de peixes, cada um com cinco, totalizando 30 espinhas.

A professora propôs as crianças pescar o peixe, individualmente, utilizando vara com imã na ponta e bacia com pouquinho de água. Ao final da aplicação dessas atividades, sete alunos demonstraram de forma clara ter assimilado e guardado as informações corretas quanto a importância da água para a vida do peixe, elencaram ações diversas para a preservação da água. Na parte dos numerais a professora fez ditados e os alunos tinham que pegar a quantidade de peixes que somados as espinhas totalizariam a quantidade do numeral indicado; houve ainda a competição de quem pescava mais peixinhos e muita interação entre eles.

- **Linguagem:**

Temática: Reprodução de ave / Alimentação do ser humano.

Figura 11 - Materiais (reprodução de ave) impressos em 3D



Fonte: Autora (2024).

Nesta temática participaram grupos de alunos, totalizando dez crianças. A professora iniciou cantando a música “Meu pintinho amarelinho cabe aqui na minha mão”, logo após apresentou ao aluno o ovo em 3D (com pés), estabeleceu diálogo sobre já terem visto um pintinho, como que eles nascem, que o ovo é fonte de vitamina para o homem e vida para a natureza.

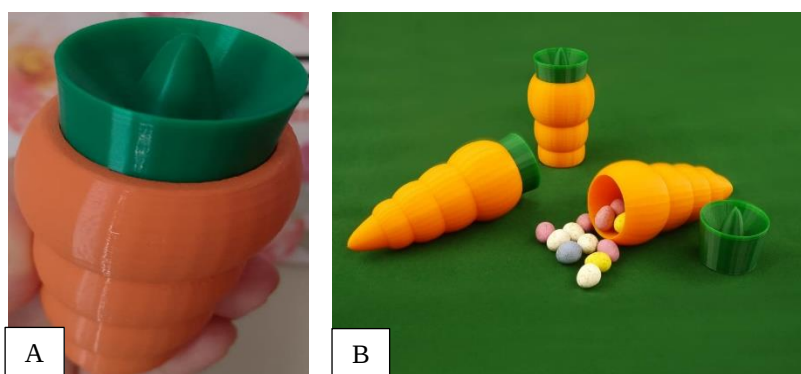
Durante essa conversa entre alunos e a docente houve muita interação e informação e ao apresentar ovos 3D com surpresa dentro eles brincaram de imaginação, a criança teria que adivinhar o que tinha dentro do ovo, a professora deu muitas dicas e conduziu os alunos a acertarem a surpresinha. Então, as crianças receberam os materiais 3D e criaram pequenas

historinhas, dando nome aos pintinhos, criaram enredo e contaram uns aos outros. Nestas atividades a linguagem oral foi bastante trabalhada, as crianças participaram do início ao fim, com exceção de um participante que não interagiu como os outros, pois queria abrir logo o ovo.

- **Formação de Conceito:**

Temática: Alimentação saudável.

Figura 12 - Materiais (cenouras) impressos em 3D



Fonte: Autora (2024).

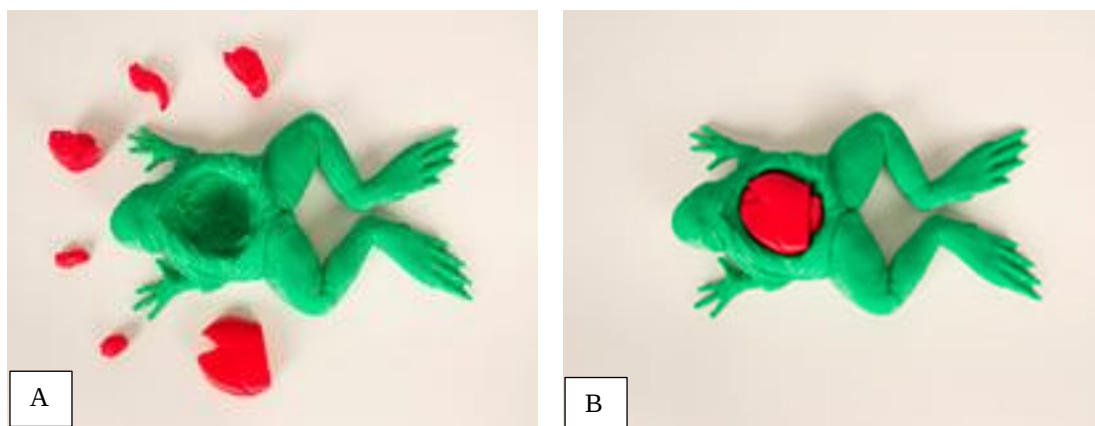
Nesta temática participaram três grupos de alunos, totalizando dez alunos. A professora iniciou apresentando a cenoura, perguntando o que era, para que servia e quem já tinha comido cenoura. Houve uma boa interação entre as crianças e a professora, uma criança chegou a relatar que tomava suco de cenoura e laranja. A docente falou sobre alimentação saudável, que é tudo que não passa pelo processo de industrialização, exemplificou o que é essa industrialização, inclusive quando as crianças descobriram que tinha confetes no interior da cenoura, usou-os como exemplo.

Antes do descobrimento dos confetes, perceberam que tinha algo dentro da cenoura e ficaram tentando descobrir o que era, nesse momento brincaram de adivinha o que é, onde a professora conduziu para a resposta certa, contaram e separaram os confetes por cores. Ao final do atendimento, entre os participantes seis deles apresentaram formação do conceito: “alimentação saudável são alimentos naturais e não aqueles que são modificados pela indústria”, citaram alguns exemplos. Os demais participantes apresentaram dificuldade para entender o que é alimento industrializado.

- **Atenção:**

Temática: sapo.

Figura 13 - Materiais (sapo) impressos em 3D



Fonte: Autora (2024).

Desta atividade participaram três grupos, totalizando dez crianças. A professora iniciou com o musical no Youtube, “O sapo não lava o pé”, logo depois, iniciou diálogo sobre o animal sapo, quem já tinha visto um, quem tinha medo, se fazia mal para as crianças, etc. Diante das respostas, a docente percebeu que alguns tinham medo do sapo, ela então, falou que é um animal que não faz mal para a criança e ajuda muito no controle de insetos, dando exemplo das moscas. Apresentou o sapo 3D, colocando-o no centro da mesa; somente metade dos alunos o manusearam, os demais só observaram, mas muito atentos.

A docente começou a explorar que não pode bater, machucar o sapinho, que ele também é um ser vivo e importante, retirou os órgãos e mostrou-os às crianças, falando seus nomes e foi fazendo o encaixe novamente. Foi proposto a realização de uma dinâmica, onde as crianças só podiam bater palma se o sapo tivesse aquele órgão ou parte do corpo. Por exemplo, o sapo tem, olho, coração, pé, chinelo, etc. Houve participação efetiva e atenção por parte de todos os participantes.

- **Percepção:**

Temática: Contação de histórias, seriação, quantidades.

Figura 14 - Materiais (clips de unicórnio e dinossauros) impressos em 3D



Fonte: Autora (2024).

Nesta temática participaram dez crianças, distribuídas em três grupos. A professora apresentou uma unidade de dinossauro, perguntou qual era o animal, quem já o viu em filmes, desenhos, etc. Apresentou o clip e perguntou a cada criança que animal era. Apenas cinco crianças identificaram o unicórnio, as demais apontaram como sendo cavalo e boi. Também apenas cinco crianças identificaram o dinossauro, os demais o classificaram como jacaré, crocodilo e lagarto.

As crianças realizaram a seriação de cores entre os objetos 3D. Algumas crianças perceberam que ao pressionar o corpo do dinossauro a boca se abre. Houve contação de histórias, nomeação das peças e bastante interação. A docente utilizou os clips unicórnios para fazer ditado com os números, onde a criança visualizava algumas plaquinhas individuais com números e tinha que pegar a correta e prender ao clip.

- **Pensamento:**

Temática: Cores Secundárias, Terciárias e intermediárias / Frutas.

Figura 15 - Materiais (sorvetes) impressos em 3D



Fonte: Autora (2024).

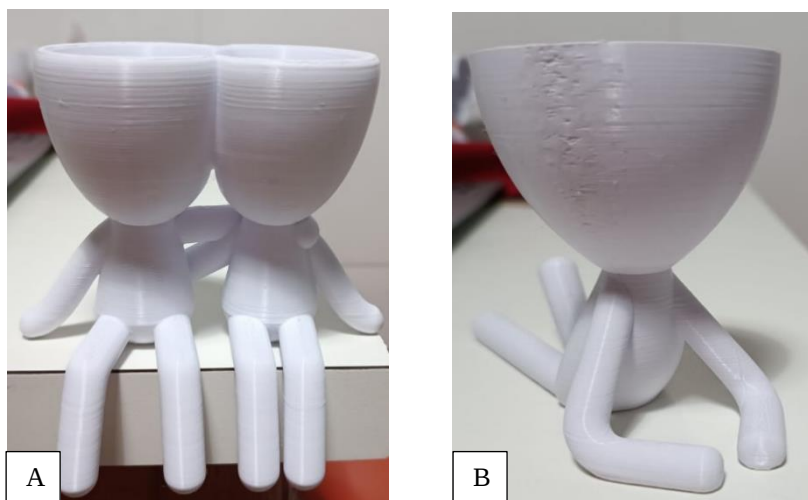
Nesta atividade participaram dez crianças, divididas em três grupos. A professora iniciou o diálogo perguntando se as crianças gostavam de sorvete, se tem costume de ir a sorveteria e logo em seguida apresentou a peça em 3D. Devido ao sorvete ser branco, uma criança disse que era de leite, outro de coco. A docente perguntou os sabores que gostavam e se eles conheciam o açaí, ela então mostrou figuras do sorvete de açaí, perguntou que cor ele tinha, alguns responderam vermelho, mas a maioria roxo.

A professora propôs mistura de cores para a formação de novas. Começaram então, a mistura de tinta vermelha e azul para a formação da cor roxa. Todas as crianças realizaram a atividade, umas ficaram com a cor num tom mais forte e outras mais fraco, então, pintaram o sorvete. Inventaram pequenas histórias, por exemplo, que foi a sorveteria com os amiguinhos e ficaram lá sentados tomando sorvete, que foi de moto com o pais comprar sorvete e levaram para casa. Após esse momento lavaram a peça 3D, voltando a ficar branca e fizeram novas misturas e pinturas, de acordo com o comando da professora. Por exemplo, sorvete de morango é que cor, aí realizavam as misturas. Houve muita atenção e interação das crianças e ao mesmo tempo estímulo ao pensamento e linguagem oral na contação de histórias.

- **Emoções:**

Temática: Sentimentos e emoções / Plantas.

Figura 16 - Materiais (vasinhos dos sentimentos e emoções) impressos em 3D



Fonte: Autora (2024).

Participaram dez alunos desta atividade, divididos em três grupos. A docente iniciou o atendimento perguntando sobre os amiguinhos das crianças, quem eram, os nomes, se eram da escola ou da família. Perguntou se podia tratar o coleguinha mal, bater, xingar e perguntou como que tinha que se comportar com o coleguinha. Duas crianças relataram que os primos

brigam e se agriem e ele fica triste quando vê. Outros relataram que gostam de jogar vídeo game e banhar de piscina com os amiguinhos.

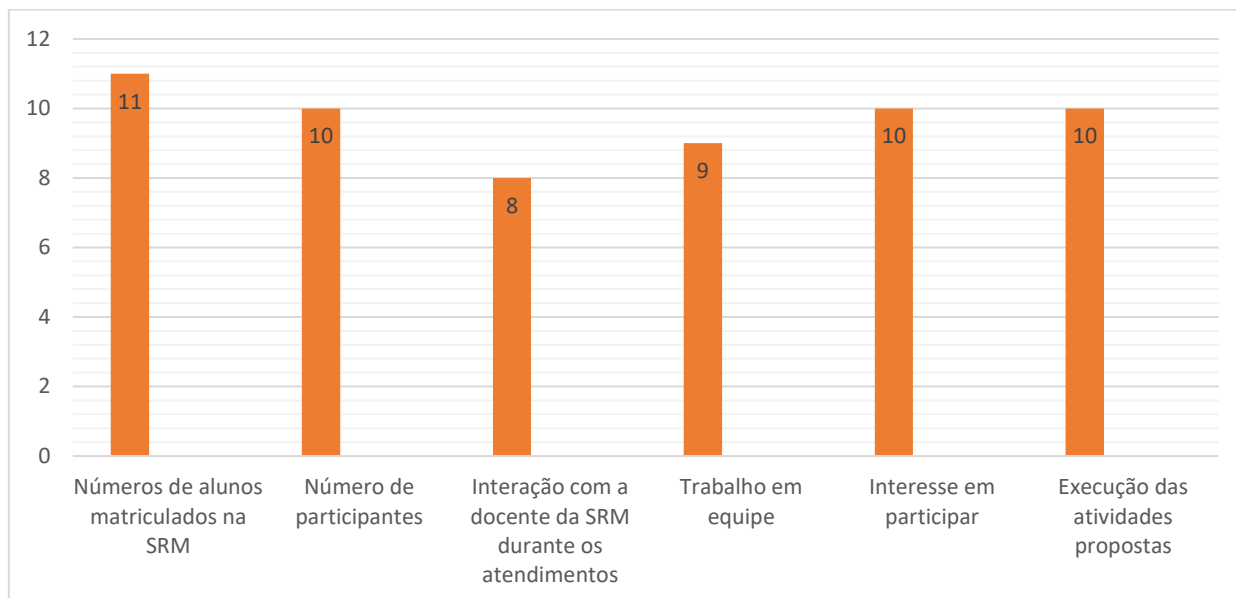
A professora falou sobre a importância da amizade e do respeito com o amigo e comparou com as plantas que precisam de cuidados como a água, terra e abrigo para ficar forte e saudável. A docente propôs, plantar sementes de girassol num vasinho para representar a amizade, cada criança só podia plantar uma semente devido a quantidade de vasos ser pequena.

A professora os convidou, para durante os intervalos da sala regular, irem a SRM, observarem se as sementes já haviam nascido, uma vez que o atendimento no AEE era apenas semanal. Foi uma atividade muito interessante, participativa e um fato chamou atenção, uma das crianças tem irmãos gêmeos e foi o único que não aceitou plantar só uma semente.

Ao final das aplicações das estratégias de ensino, percebeu-se que conteúdos explorados com material pedagógico como recurso de ensino, tornam as aulas mais atrativas, levam as crianças a participarem mais, desenvolvem a imaginação, trabalho em equipe, interação, engajamento, atenção aos comandos e a linguagem.

Neste momento, inicia-se a análise dos dados do Gráfico 2, mostrando que nos atendimentos durante as estratégias de ensino e conteúdos aplicados foi possível estabelecer uma conexão entre o professor e o aluno, tornando a mediação pedagógica essencial para garantir o alcance dos objetivos propostos.

Gráfico 2 - A mediação pedagógica proporcionou conexão entre o aluno e o aprendizado



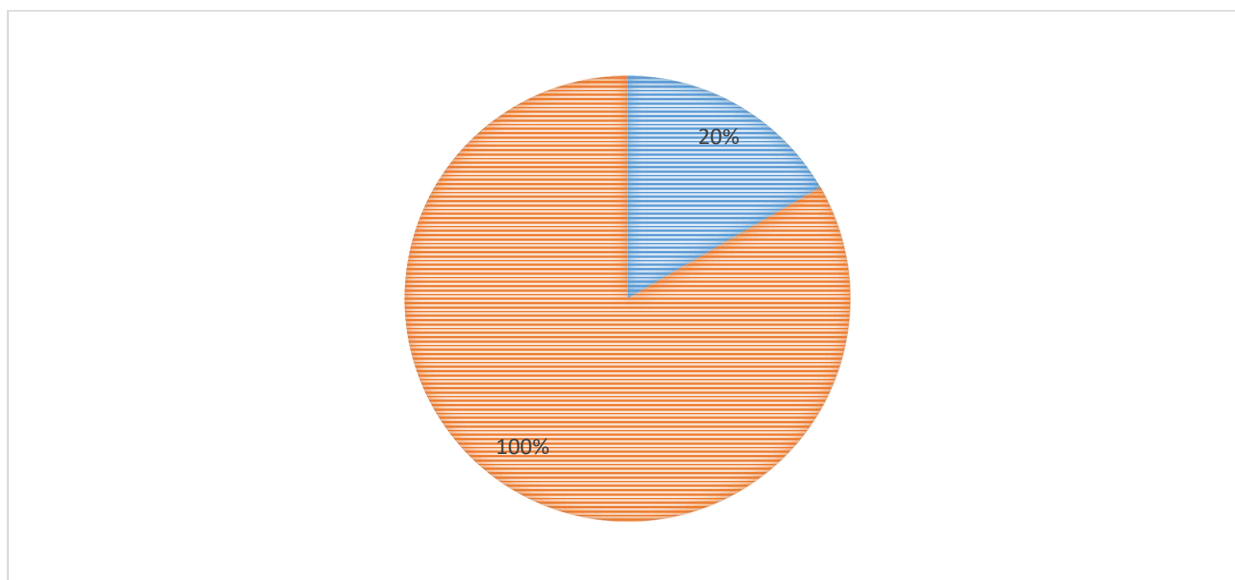
Fonte: Autora (2024).

Durante os atendimentos dos estudantes, realizados em grupo na SRM, foi notório a interação da docente com as crianças, muitos diálogos foram estabelecidos, uns ajudaram aos

outros, fortalecendo o trabalho em equipe, por exemplo, na mistura das tintas para a formação de cores houve muita colaboração entre eles. As atividades propostas para execução mostraram grande interesse das crianças em participar, ser ativo, não tendo ficado nenhuma atividade sem realizar. No gráfico de número 2, demonstramos o nível de participação e execução das atividades propostas, onde o número de participantes foram dez alunos.

O Gráfico 3 mostra o avanço dos conhecimentos da docente sobre impressora 3D. No início da pesquisa a docente conhecia a impressora, sabia da sua finalidade, mas nunca a tinha usado. Sem nenhuma noção de como usá-la na prática e com muita dificuldade em manusear recursos tecnológicos, como o programa de Software. A sua participação nesta pesquisa proporcionou-lhe conhecimentos básicos do funcionamento de impressão 3D, ampliou-lhe a visão pedagógica para uso de materiais como ferramenta mediadora no ensino, pois ao final da pesquisa percebeu-se que existem inúmeras possibilidades de impressão e uso dos recursos 3D, onde ao aplicá-los na exploração de conteúdos podem contribuir para a aquisição do conhecimento da criança.

Gráfico 3 - Conhecimentos da docente da SRM sobre impressora 3D, funcionamento e potencialidades de uso pedagógico para a promoção da aprendizagem



Fonte: Autora (2024).

Para a obtenção desses dados foram aplicados uma entrevista e um questionário à docente da SRM que atua no AEE sobre a tecnologia e impressora 3D. Sendo assim, foram realizadas dez perguntas, as quais apenas duas foram respostas positivas quanto ao uso e utilidade pedagógica dos materiais 3D.

Iniciou-se, perguntando a docente sobre seu conhecimento referente a impressora 3D. Ela respondeu que conhecia a finalidade da impressão 3D e nada mais. Relatou ter recebido a impressora 3D no início de 2023 na SRM, mas não buscou e nem recebeu capacitação para o uso da impressora, sendo assim, a mesma não foi utilizada nenhuma vez, nem por ela e nem por outros professores da escola. Sobre o uso de material 3D, a docente adquiriu na internet um conjunto de peças geométricas, disse que gostou muito por ser durável, prático, poupando tempo caso tivesse que confeccionar em papel EVA.

Sobre os programas de Software de fatiamento e as plataformas de arquivos de imagens, a docente nunca tinha tido acessado, vindo a conhecer no momento da pesquisa. Questionada sobre ter curiosidade e iniciativa de usar uma máquina que estava à disposição do seu trabalho no AEE, relatou que o seu tempo é corrido, muitos atendimentos, trabalha o dia todo, por isso não procurou se informar e fazer testes de impressão 3D.

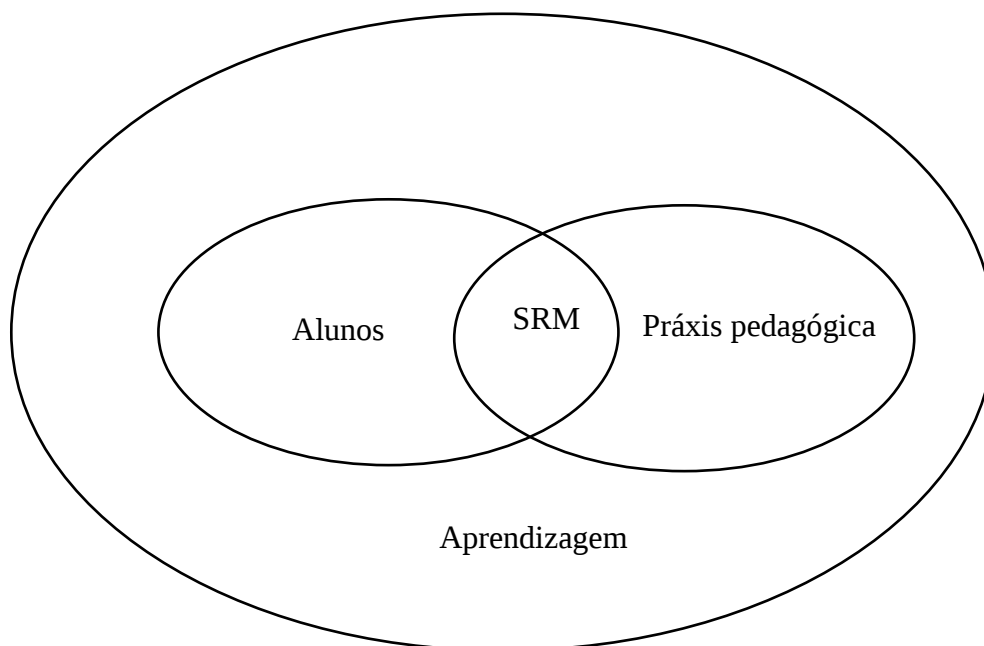
Questionada sobre seu sentimento quanto ao uso da impressora 3D na educação e se acha que ela pode ser uma ferramenta importante no ensino das crianças com necessidades educacionais, a professora respondeu o seguinte: “Sou péssima em usar tecnologia, tenho muita dificuldade até em manusear e explorar coisas simples no computador. Sei que as crianças gostam de novidade, ficam curiosas perguntando o que é essa máquina aqui na sala, para que serve, mas meu medo e falta de conhecimento ainda me impedem de ousar”.

Diante das questões apresentadas em uma escala de 0 a 10, somente as questões de nº 1 e 6 (no questionário em anexo, parte 2) apresentam algum conhecimento da impressora 3D por parte da docente. As demais questões mostram que a docente apesar de já ter mais de um ano que a impressora está na sala da SRM ainda não tinha conhecimento de como usá-la para fins pedagógicos no ensino das crianças. A professora até o momento da pesquisa não tinha tido um contato mais profundo, muito menos analisado as possibilidades pedagógicas que esta ferramenta poderia proporcionar na mediação da aprendizagem das crianças.

Diante das observações realizadas durante o atendimento das crianças, aplicação das estratégias de ensino e a comprovação de que por meio de atividades estruturadas, planejadas para trabalhar com foco no desenvolvimento das Funções Psicológicas Superiores das crianças, ficou evidente que o trabalho realizado na SRM é eficiente na promoção da aprendizagem das crianças com necessidades educacionais.

A Figura 17 demonstra que há um entrelaçamento no desenvolvimento do aluno e a Sala de Recursos Multifuncionais por meio da mediação pedagógica, tornando-se possível explorar atividades diversas com estratégias de ensino diferenciadas, recursos didáticos e tecnológicos.

Figura 17 - SRM: local de viabilização do conhecimento na Educação Especial



Fonte: Autora (2024).

Frisa-se que de nada adiantaria aplicar atividades na SRM se não houver foco pedagógico e sem objetivos estabelecidos voltados a potencializar o ensino de crianças com deficiência ou altas habilidades, promovendo assim condições de acesso para a permanência e aprendizagem desses alunos na escola regular.

4.5 Estratégia de ensino com recurso 3D: um exemplo de aplicação na SRM

Para melhor compreensão dos resultados obtidos, apresenta-se a seguir, o exemplo de uma das estratégias de ensino que foi elaborada e aplicada usando recurso 3D, e que compõe o Guia Orientativo intitulado “EDUCAÇÃO INCLUSIVA, A SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS NA ESCOLA REGULAR E O USO DA IMPRESSORA 3D. O guia pode ser acessado na íntegra através deste link: <https://drive.google.com/file/d/1XCMgnDpmCvipSwjhWgfyvPSxksNJSSF9/view?usp=sharing>

As atividades e sugestões propostas são baseadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que é o documento normativo da Educação Brasileira, disponibilizado pelo Ministério da Educação. Ela determina as competências gerais e específicas, as habilidades e as

aprendizagens que todos os alunos devem desenvolver durante a Educação Básica (Brasil, 2018).

A BNCC traz orientações importantes para a construção dos currículos locais e abrange a Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio (Brasil, 2018). Ressalta-se que a apresentação a seguir (QUADRO 6) foi assim organizada para melhor compreensão do leitor, porém dentro do Guia Orientativo seu formato se apresenta diferente.

Quadro 6 - Sugestões de atividades

Nome do produto 3D: Cenoura	
	
Conteúdo:	
• Alimentação.	
Componente Curricular:	
• Ciências da Natureza, Artes, Língua Portuguesa, Matemática.	
Funções Psicológicas Superiores:	
• Atenção, fala, percepção, pensamento, formação de conceito.	
Competências da BNCC:	
<u>Comunicação:</u> Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.	
<u>Argumentação:</u> Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis. PARA formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que, de fato, respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si, dos outros e do planeta.	

<u>Pensamento científico, crítico e criativo</u>: Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
<u>Autoconhecimento e autocuidado</u>: Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
Objetivos Específicos:
• Compreender que a cenoura é rica em vitaminas que é importante para o corpo;
• Identificar em quais momentos e como já consumiu cenoura em casa;
• Despertar o gosto para comer cenoura.
Sugestão de aplicação:
Atividade A). Abordar o assunto mostrando a cenoura 3D, perguntando para a criança o que é, se já comeu, como comeu, se gostou ou não. Apresentar o vídeo “ cenoura saudável chacha - https://www.youtube.com/watch?v=gj76sJTEVYU, após este momento fazer socialização do vídeo, falar sobre a cenoura ser um alimento que faz bem ao nosso corpo, fonte de vitaminas.
Atividade B). Coloque gotinhas de chocolate ou confetes dentro da cenoura 3D, apresente-a à criança, deixar a criança manusear e descobrir que tem algo dentro. Quando ela descobrir, caso não descubra conduza o processo de descobrimento, explore situações imaginárias do que pode ter dentro da cenoura e quando acertar a resposta abra-a.
Atividade C). Se a professora tiver colocado confetes, pode fazer a contagem e separar por cor. Se tiver colocado as gotinhas de chocolate pode contar e traçar o numeral correspondente a quantidade.
Atividade D). Realizar atividade de modelagem da cenoura, usando massinha de modelar ou papel crepom, o docente pode dar comandos a criança para fazer cenouras finas, grossas, grandes, pequenas.

Fonte: Autora (2024).

5 RECURSO EDUCACIONAL

De acordo com Rizzatti *et al.* (2020), na área de ensino um Produto Educacional (PE) é um produto tangível gerado a partir da atividade de pesquisa, podendo ser um artefato concreto ou virtual, e ainda, com as características de compartilhamento e registro. Neste sentido, classificam-se os PEs em Tecnologia Social, Material Didático, Software, Manual/Protocolo e Processo Educacional.

A presente pesquisa culminará com a disponibilização de um Guia Orientativo, podendo ser em formato impresso e digital, com a descrição de processo metodológico voltado para a identificação, impressão de recursos didáticos na impressora 3D e os procedimentos para que tasi recursos possam ser utilizados na Sala de Recursos Multifuncionais. O objetivo é em parceria com o professor da SRM confeccionar um material útil para os atendimentos dos alunos no dia-a dia e ofertá-lo as demais SRMs da rede de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa intitulada “EDUCAÇÃO INCLUSIVA, A SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS NA ESCOLA REGULAR E O USO DA IMPRESSORA 3D: um Estudo de Caso sobre a mediação do ensino na prática pedagógica”, teve como objetivo geral investigar a prática pedagógica do professor da SRM, no contexto de uso de recursos pedagógicos 3D e no desenvolvimento das Funções Psicológicas Superiores no processo de ensino de estudantes com necessidades educacionais especiais.

Tal pesquisa se justifica pela necessidade de investigar a prática pedagógica do professor da SRM no contexto da aplicação de estratégias de ensino, tendo como recurso materiais pedagógicos 3D, no processo de aprendizagem de estudantes com necessidades educacionais especiais. Neste estudo os objetos foram confeccionados pela professora da SRM e pela própria pesquisadora com vistas a aprender como utilizar uma máquina de impressora 3D já disponível na SRM da escola e como usar os objetos nela produzidos com intenção pedagógica.

Para condução do estudo, elaborou-se a seguinte pergunta de pesquisa: Quais contribuições relativas ao desenvolvimento das funções psicológicas superiores podem ser identificadas com o uso de objetos de ensino 3D como elementos mediadores na prática pedagógica de professores da SRM?

A partir desta pergunta iniciou-se a investigação *in loco* entrevistando a docente da Sala de Recursos de uma escola pública do interior de Goiás e aplicando questionário para obtenção de dados sobre o perfil e conhecimento tecnológico da professora referente a impressora 3D. No desenvolvimento da pesquisa, a docente da SRM também foi entrevistada e aplicou-se um questionário para traçar o seu perfil profissional e os seus conhecimentos sobre a impressora 3D. Além disso, foram realizadas observação dos atendimentos as crianças visando observar a interação entre alunos e docente, tipos de atividades propostas, recursos e tecnologia utilizados, nível de alfabetização dos alunos.

Após a obtenção dos dados sobre conhecimento tecnológico em 3D da docente, passou-se junto com ela a planejar alguns materiais pedagógicos que poderiam ser recursos na aplicação de estratégias de ensino de conteúdos as crianças. Depois de manusear a impressora 3D, entender seu processo de funcionamento e os softwares e plataformas digitais úteis para a confecção 3D, elaborou-se as estratégias de ensino e quais materiais 3D seriam impressos, para uso como instrumentos de mediação diante da aplicação de conteúdos.

Conclui-se que não poderia ser qualquer material, mas sim materiais que pudessem ser

utilizados pedagogicamente, com foco no desenvolvimento das Funções Psicológicas Superiores, as quais destacam-se: memória Linguagem, Formação de conceitos, Atenção, Percepção, Pensamento, Emoção. Com as estratégias de ensino planejadas e os materiais 3D impressos, a docente partiu para a aplicação com as crianças. Ressalta-se que elas não são participantes da pesquisa, mas foram fundamentais para os resultados obtidos, sendo divididas em grupos e atendidas num período de três semanas.

Os dados coletados e apresentados nos gráficos mostram que a docente é peça fundamental na mediação do processo de aprendizagem da criança. Por meio de sua prática pedagógica torna-se possível explorar diferentes conteúdos, usando diversos recursos didáticos, estimulando a busca do conhecimento. Ficou evidenciado que um docente que busca formação, tem familiaridade com tecnologias, sabe elaborar aulas com objetivos bem definidos, atividades que envolvam os alunos tem muitas possibilidades de ter êxito na promoção do conhecimento as crianças. Ficou evidenciado comumente que qualquer brinquedo é apenas um brinquedo até que o docente o envolva em seu planejamento, crie atividades que visem o desenvolvimento cognitivo, social e motor das crianças.

Em resposta à pergunta de pesquisa aqui elencada, verificou-se que após a aplicação das estratégias de ensino houve desenvolvimento das Funções Psicológicas Superiores em um grupo de dez crianças durante o estudo de várias temáticas diferentes. Dentre os resultados encontrados, cita-se os seguintes: sete crianças fixaram a memória; nove desenvolveram a linguagem oral; seis formaram conceitos; dez demonstraram muita atenção no decorrer das atividades; cinco demonstraram percepção; dez desenvolveram o pensamento; dez trabalharam com as emoções.

Durante as aplicações observou-se um nível satisfatório de interação entre a docente e as crianças, trabalho em equipe, atenção. Ficou evidente que a Sala de Recursos Multifuncionais funciona bem na escola regular e que o uso da tecnologia, o uso da impressora 3D auxilia a obtenção de bons resultados.

Nesta investigação utilizou-se o método dialético, pesquisa de natureza aplicada, abordagem qualitativa e o Estudo de Caso conforme proposto por Prodanov e Freitas (2013) e Yin (2001). Essa modalidade de pesquisa (estudo de caso) se constitui como uma estratégia abrangente de investigação empírica, apropriada para investigar questões que procuram compreender fenômenos atuais inseridos em seu próprio contexto.

Os dados encontrados foram relevantes para a construção do Recurso Educacional que se constitui em um Guia Orientativo, disponibilizado nas versões impressa e digital, contendo todas as estratégias de ensino e materiais pedagógicos 3D confeccionados durante a pesquisa. Esse Guia é uma sugestão para aplicabilidade futura em outros contextos, mas é importante

reiterar que cada professor pode e deve adaptar os conteúdos e as estratégias aqui sugeridas conforme a realidade local na qual será aplicada.

Para uma pesquisa futura, seria interessante a participação direta das crianças, na elaboração e construção dos materiais 3D, pois durante as impressões os atendimentos aconteciam simultaneamente, foram muitos questionamentos do que se imprimia, queriam ver a imagem no computador, manusear os materiais que já estavam impressos e armazenados na caixa, aguardando a conclusão dos demais. Houve situação de irem à SRM, durante o intervalo no horário da sala regular para verem se já tinha terminado a impressão ou o que se estava imprimindo.

A impressora utilizada foi a que estava a disposição na SRM, mas sem o olhar pedagógico e a mediação do professor, poderia existir máquinas inovadoras de última geração a disposição, porém nada aconteceria. Logo, ter um material didático ou recurso por si só não funciona, faz-se necessário o profissional da educação para aplicá-lo pedagogicamente, levando em consideração os níveis de conhecimento de cada aluno, suas potencialidades e dificuldades.

Conclui-se este estudo, apontando que os objetivos específicos foram alcançados. Sendo o primeiro objetivo: Investigar a prática pedagógica da professora da SRM e o processo de mediação com objetos de ensino. De acordo com os dados encontrados durante a aplicação das estratégias de ensino, os materiais pedagógicos usados como mediadores do ensino, contribuem para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Além disso, ficou evidente que tanto a professora como os objetos de ensino constituem-se como elementos mediadores. A primeira promovendo a interação pela linguagem e, por meio das tarefas, oferecendo o suporte adequado para a construção do ensino. O segundo, como instrumento de manipulação pela criança na resolução de problemas, favorecendo o desenvolvimento de suas capacidades.

O segundo objetivo foi: Identificar o desenvolvimento das funções psicológicas superiores dos estudantes no Atendimento Educacional Especializado com o uso de materiais pedagógicos 3D. Os dados coletados demonstram que os materiais 3D usados como recurso na exploração de conteúdos, com objetivos específicos, funções psicológicas superiores definidas ao propor atividades, auxiliam no processo de aprendizagem e desenvolvimento das crianças. Em outras palavras, o desenvolvimento pôde ser observado mediante as respostas atitudinais das crianças durante a realização das tarefas e pela linguagem na interação com a professora e com os colegas, ao longo da realização dos atendimentos no AEE.

O terceiro objetivo foi: desenvolver uma proposta de Guia Orientativo para uso na SRM pelo professor de AEE, contendo sugestões de materiais para confecção na impressora 3D e

estratégias de aplicabilidade que visem o desenvolvimento das funções psicológicas superiores das crianças atendidas. Pode-se dizer que tal objetivo proposto foi concluído com êxito, dado que foram aplicadas todas as sugestões das estratégias de ensino de conteúdos, utilizando como ferramenta de mediação os materiais 3D.

Por fim, os dados coletados demonstraram que é possível a criança ser participante ativa em uma pesquisa futura como a sugerida neste tópico, haja vista que houve interação, curiosidade, imaginação, participação, desenvolvimento das atividades propostas, referente ao material utilizado, que foi a confecção dos materiais 3D.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA; Maria Elizabeth Bia; VALENTE, Jose Armando Valente. **Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2011.
- ALVES, Adriana Gomes; CATHCART, Karla D.P.; SCHMIDT, Ana Elisa F. Digital games as a tool for inclusive education: A case of study report. **Turkish Online Journal of Educational Technology**, n. espec., p. 182–189, 2015.
- AVDIU, Eliza; BEKTESHI, Edita; XHAFFERI, Brikena. Game-Based Learning in Inclusive Classrooms: A Case Study in Upper Austria. **International Journal of Early Childhood Special Education**, v. 14, n. 1, p. 762–770, 2022.
- BAÚ, Marlene Alamini. Formação de professores e a educação inclusiva. **Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia**, v. 02, n. 10, p. 49–57, 2014.
- BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães de. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. **B. Tec. Senac**, v. 9, n.2, p. 48-67, 2013.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 09 jan. 2024.
- BRASIL. **Portaria Normativa nº 13, de 24 de abril de 2007**. Dispõe sobre a criação do "Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais". Disponível em: www.mec.gov. Acesso em: 20 jan. 2024.
- BRASIL. **Resolução nº 4, de 2 de outubro de 2009**. Institui Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica. Disponível em: www.mec.gov. Acesso em: 10 abr. 2024.
- BRASIL. **Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior. Disponível em: <http://normativasconselhos.mec.gov.br/>. Acesso em: 13 abr. 2024.
- CARVALHO, Ambrosina Suely de; ASSIS, Renata Machado de. Formação docente para a inclusão: impacto do Plano Nacional de Educação no Plano Municipal. **Conjecturas**, v. 22, n. 3, p. 136–149, 2022. Disponível em: <https://conjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/685>. Acesso em: 15 fev. 2024.
- DIVERSA. **Educação Inclusiva na prática**. Disponível em: <https://diversa.org.br/>. Acesso em: 10 jan. 2024.
- DUFF, Patricia. Second language socialization. In: DURANTI, Alessandro. (eds.). **The handbook of language socialization**. London: Blackwell, p. 564-586, 2012.
- DUTRA, Claudia Pereira *et al.* **Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da educação inclusiva**. Brasília: MEC, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducapespecial.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2024.

FEUERSTEIN, Reuven; BENHAM, Ann Lewin. **Como se dá a aprendizagem: Aprendizagem mediada no Ensino Fundamental I teoria e prática**. Petrópolis: Editora Vozes, 2021.

FOWLER JR, Floyd J. **Pesquisa de levantamento**. 4. ed. Porto Alegre: Penso, 2011.

FREITAS, Rony. Produtos Educacionais Na Área De Ensino Da Capes: O Que Há Além Da Profissional e Forma? **Educação Tecnológica em Revista**, v. 5, n. 2, p. 5–20, 2021. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/1229>. Acesso em: 10 fev. 2024.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas da Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

GOMES, Cristiano Mario Assis. **Feuerstein e a construção mediada do conhecimento**. Porto Alegre. Artmed, 2002.

INEP. 2022. **Censo Escolar**. Disponível em: https://download.inep.gov.br/censo_escolar/resultados/2022/apresentacao_coletiva.pdf. Acesso em: 10 jan. 2024.

LEONTIEV, Alexis Nikolaevish. Os princípios psicológicos da brincadeira pré-escolar. In: VIGOTSKI, Lev Semionovitch, LURIA, Alexandre Romanovich, LEONTIEV, Alexis Nikolaevish. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 2. ed. Icone editora, 1989.

MARINHO, Simão Pedro; LOBATO, Wolney. Tecnologias digitais na educação: desafios para a pesquisa na pós-graduação em educação. In: Colóquio de Pesquisa em Educação, 6. 2008, Belo Horizonte. **Anais...** v. 1. p. 1-9, 2008. Disponível em: https://scholar.google.com.br/citations?view_op=view_citation&hl=pt-BR&user=pH1Xv1gAAAAJ&citation_for_view=pH1Xv1gAAAAJ:UeHWp8X0CEIC. Acesso em: 20 mar. 2024.

MARTÍNEZ-MESA, Jeovany. *et al.* Sampling: how to select participants in my research study? **An Bras Dermatol**, v. 91, n. 3, p. 326-2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abd/a/KD6GrrYymD6nkDRSmZdgRtK/?lang=en#>. Acesso em: 15 mar. 2024.

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Estudo de Caso: Uma estratégia de pesquisa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARKEHERO. **Referência em Eletrônica e Impressão 3D**. Disponível em: <https://www.makerhero.com/>. Acesso em: 30 dez. 2023.

OALOO Impressões 3D. **Impressão 3D: Inove com Soluções Criativas e 100% Personalizadas**. Disponível em: <https://www.oaloo.com.br/>. Acesso em: 30 nov. 2023.

PORTANOVA, Ruth. (Org.). **Um currículo de Matemática em movimento**. Porto Alegre: Edipucrs, 2005.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico**: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo; Feevale, 2013.

PRUSA, Josep. Programa de impressão 3d Prusa Slicer. **Prusa Research**. Disponível em: https://www.prusa3d.com/en/page/prusaslicer_424/. Acesso em: 30 nov. 2023.

REIS, Marlene Barbosa de Freitas *et al.* Inclusão Escolar: Um olhar para a formação docente e o Atendimento Educacional Especializado (AEE). **REVELLI**, v. 9, n. 2, p. 255–269, 2017. Disponível em: <https://www.revista.ueg.br/index.php/revelli/article/view/6012>. Acesso em: 14 abr. 2024.

RIZZATTI, Ivanise Maria *et al.* Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 5, n. 2, p. 1-17, 2020.

ROMERO, Rosana Aparecida Silva; SOUZA, Sirleine Brandão de. Educação Inclusiva: Alguns marcos históricos que produziram a educação atual. In: VIII EDUCERE. Curitiba: Educere, **Anais...** p. 3091–3104, 2008. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2008/447_408.pdf. Acesso em: 18 abr. 2024.

ROPOLI, Edilene Aparecida. **A Educação na Perspectiva da Inclusão Escolar**: a escola comum inclusiva. Brasília: Ministério da Educação, Ceará, 2010.

SANTIAGO, Dalva Gonzales. **Novas tecnologias e o ensino superior**: repensando a formação docente. Dissertação de mestrado (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas-SP, 2006. Disponível em http://www.bibliotecadigital.puc-campinas.edu.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=88 Acesso: 30 out. 2023.

SASSAKI, Romeu, Kazumi. Inclusão. **Construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

SISSON, Daya. A educação inclusiva e a Ética da Libertação de Paulo Freire. **Revista Brasileira de Bioética**, v. 5, n. 1-4, p. 48–62, 2009. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rbb/article/view/8159>. Acesso em: 24 mai. 2024.

SOMEKH, Bridget; LEWIN, Cathy (orgs.). **Teoria e métodos da pesquisa social**. Petrópolis: Vozes, 2015.

TAKAGAKI, Luiz Koiti. Tecnologia de Impressão 3D. **Revista Inovação Tecnológica**, v.2, n.2, p.28-40, 2012. Disponível em: <https://doczz.com.br/doc/26444/capitulo-3.-tecnologia-de-impress%C3%A3o-3d-luiz-koiti-takagaki>. Acesso em: 20 jan. 2024.

TINGIVERSE. **Inovvate & Automat: Robotics and Mechanical Design Challenge**. Disponível em: <https://www.thingiverse.com/>. Acesso em: 22 fev. 2024.

VIEIRA, Paulo Sérgio José. *et al.* Educação inclusiva e formação de professores: o caso de uma escola pública no estado de Goiás. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 5, n. 10, p. 77–90, 2022. Disponível em: <https://revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/339> . Acesso em: 27 jun. 2024.

VIGOTSKY, Lev Lev Semionovitch. **A formação social da mente**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

VIGOTSKY, Lev Semionovitch. **Aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico**. 4. ed. São Paulo: Scipione, 1997.

VIGOTSKY, Lev Semionovitch. Quarta aula: a questão do meio na pedologia, Lev Semionovich Vigotski. Tradução de Márcia Pileggi Vinha. **Psicologia USP**, v. 21, n. 4, p. 681-701, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pusp/a/4VnMkhXjM8ztYKQrRY4wfYC/?lang=pt>. Acesso em: 16 jul. 2024.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch; LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alex N. (org.). **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. 11. ed. São Paulo: Ícone, 2010.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução Daniel Grassi. 2. ed. Porto Alegre: Bookman: 2001.

YIN, Robert K. **Case study research design and methods**. 5. ed. Thousand Oaks, CA: Sage. 282p., 2014.

APÊNDICE A

Questionário do professor da Sala de Recursos Multifuncionais – SRM

Parte 1 – Caracterização

Nome: _____

Data de Nascimento: _____

Sexo: () masculino () feminino () outro/a: _____

Local de Nascimento (Município/UF): _____

Você se considera (cor/raça): () branco/a () preto/a () amarelo/a () pardo/a ()

Indígena () outro/a: _____

É pessoa com Deficiência: () não () sim:

Qual: _____

Local de residência: _____

Formação Atual:

() Graduação: _____ ano _____

() Especialização: _____ ano _____

() Mestrado: _____ ano _____

() Doutorado: _____ ano _____

() PhD: _____ ano _____

Trabalha há quanto tempo na educação?

() menos de cinco anos

() entre cinco e dez anos

() entre 10 e 15 anos

() entre 15 e 20 anos

() acima de 20 anos

Cargo: _____

Regime de Trabalho () efetivo () comissionado

Etapa, nível e modalidade da educação em que atua:

() anos iniciais do ensino fundamental

() anos finais do ensino fundamental

() ensino médio

() educação especial

() gestão

() outro. Qual

Disciplina ministrada: _____

Carga horária: _____

Há quanto tempo atua na SRM? _____

Conhecimento Tecnologia – Parte 2

Tem conhecimento da utilidade da impressora 3D?

O governo federal equipou a SRM, dentre os recursos há a impressora 3D. Você recebeu ou procurou ofertas de capacitação para uso pedagógico desta tecnologia?

Tem conhecimento de algum profissional da escola que possa realizar impressão 3D em parceria com você ou te passar informações de uso?

Quais materiais já imprimiu na impressora 3 D da escola ou de outro local?

Já utilizou com alunos algum material impresso na impressora 3D, mesmo que tenha sido comprado e qual a avaliação do produto?

Conhece algum Programa de Software de fatiamento 3D?

Tem informações de plataformas digitais com arquivos de imagens para impressão?

Já teve a iniciativa de procurar informações de como funciona o processo de impressão 3D e começar a praticar?

APÊNDICE B

Roteiro de entrevista com a professora da Sala de Recursos Multifuncionais – SRM

Há quanto tempo trabalha na SRM?

Quantos alunos atende na SRM?

Quais são os tipos de necessidades especiais das crianças matriculadas na SRM que você já atendeu?

Os alunos matriculados na SRM são frequentes?

A professora da SRM trabalha em parceria com a professora da sala de aula regular? De que modo?

Quais são as dificuldades encontradas no cotidiano dos atendimentos da SRM?

Sobre o acervo de recursos didáticos da SRM, o que tem é satisfatório ou você confecciona outros recursos para desenvolver os trabalhos?

Quais tipos de estratégias são usados com as crianças durante os atendimentos?

O governo federal equipou a SRM, dentre os recursos há a impressora 3D. Você recebeu ou procurou ofertas de capacitação para uso pedagógico desta tecnologia?

Quais materiais já imprimiu na impressora 3 D?

Já utilizou com alunos algum material impresso na impressora 3D?

APÊNDICE C

Ficha funcional diagnóstica preenchida pela professora da Sala de Recursos Multifuncionais

Quadro diagnóstico da turma matriculada na SRM – ano 2023

Nome da criança	Data de nascimento	Laudo / CID	Nível da escrita

Data: ____/____/____.

Assinatura da professora da SRM