



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CÂMPUS PROF. DR. SÉRGIO JACINTHO LEONOR
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA**



ROSÂNGELA PIMENTA DE SOUSA

**LETRAMENTO MATEMÁTICO: ENSINO DE GEOMETRIA PARA ALUNOS COM
DEFICIÊNCIA INTELLECTUAL DA SEGUNDA SÉRIE DO ENSINO MÉDIO**

Arraias TO
2021

ROSÂNGELA PIMENTA DE SOUSA

**LETRAMENTO MATEMÁTICO: ENSINO DE GEOMETRIA PARA
ALUNOS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL DA SEGUNDA SÉRIE DO
ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Matemática.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Alcione Marques Fernandes.

Arraias TO
2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

- S7251 Sousa, Rosângela Pimenta de.
LETRAMENTO MATEMÁTICO: ENSINO DE GEOMETRIA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL DA SEGUNDA SÉRIE DO ENSINO MÉDIO. / Rosângela Pimenta de Sousa. – Arraias, TO, 2021.
111 f.
Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Arraias - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) Profissional em Matemática, 2021.
Orientadora : Profª Drª Alcione Marques Fernandes
Coorientador: Profª Drª Alcione Marques Fernandes
1. Deficiência intelectual. 2. Letramento matemático. 3. Modelo de Van Hiele. 4. Proposta didática. I. Título

CDD 510

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

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

FOLHA DE APROVAÇÃO

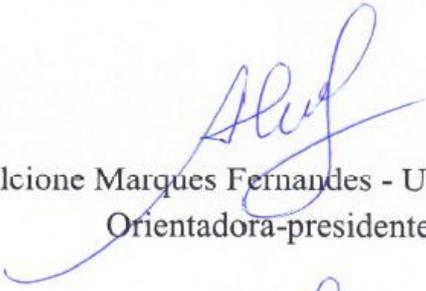
ROSÂNGELA PIMENTA DE SOUSA¹

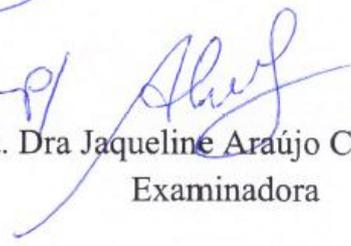
LETRAMENTO MATEMÁTICO: ENSINO DE GEOMETRIA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL DA SEGUNDA SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

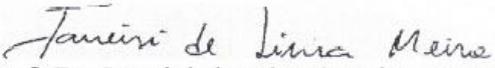
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Matemática em Rede – PROFMAT da Universidade Federal do Tocantins – UFT, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática e aprovada em sua forma final pelo orientador e pela Banca Examinadora.

Data de Aprovação: 25 de fevereiro de 2021

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dra Alcione Marques Fernandes - UFT/ProfMat - Arraias
Orientadora-presidente


Prof. Dra Jaqueline Araújo Civardi - UFG
Examinadora


Prof. Dr Janeisi de Lima Meira - UFT/ProfMat - Arraias
Examinador

Arraias TO
2021

¹ A autora foi bolsista CAPES durante o curso PROFMAT.

*A meu esposo Arly e filhos
Jordana e Artur, pela
compreensão nos momentos em
que estive ausente e pelo incentivo
nas horas de esgotamento físico e
mental.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por se fazer presente em todos os momentos da minha vida, fortalecendo-me e iluminando meus pensamentos, para que eu possa vencer todos os desafios.

Ao meu amado esposo Arly, pelo amor, carinho, incentivo e respeito incansáveis e pela compreensão durante todo o trajeto deste curso.

Aos meus filhos Jordana e Artur, por me proporcionarem momentos de alegria inigualáveis.

À minha família, especialmente minha mãe, Eulina, por ter orgulho de mim e sempre me aconselhar para o bem.

Ao Centro de Ensino Médio de Gurupi, pelo apoio e pela liberação parcial de minha carga horária semanal para que eu pudesse me dedicar ao PROFMAT.

À orientadora, Prof^a. Dr^a. Alcione Marques Fernandes, pela honra de aceitar o convite para orientar este trabalho, pela paciência, dedicação, competência e amizade.

Aos meus colegas e amigos de curso, pelo apoio e incentivo nos momentos mais difíceis e pela amizade fortalecedora.

Ao Corpo Docente da UFT, especialmente aos professores do PROFMAT, por contribuírem para a expansão do conhecimento adquirido.

Às professoras Erilúcia Dantas e Gabriela Pimenta, por terem realizado a análise gramatical desta obra.

RESUMO

Apresentamos nesta dissertação uma proposta didática com práticas de ensino de Geometria, segundo o modelo de Van Hiele, e suas contribuições para o letramento matemático das alunas e dos alunos com deficiência intelectual do Ensino Médio, em parceria com a sala de recursos tendo em vista sua contribuição para o processo de letramento matemático. Teve como objetivo, propor, analisar e avaliar a contribuição das atividades da “Proposta do ensino de Geometria segundo o modelo de Van Hiele, para promover o letramento matemático de alunas e de alunos com deficiência intelectual”, desenvolvendo uma proposta didática para o ensino de perímetro e áreas de figuras circulares, utilizando cilindros e cones de acordo com o modelo de Van Hiele por meio do uso de materiais manipuláveis, relacionando letramento matemático e o modelo de Van Hiele, de tal modo que contribuam para o ensino de geometria para alunas e alunos com deficiência intelectual. A proposta contribuiu com metodologias que atendam e auxiliem o trabalho pedagógico no Ensino Médio, sob o ponto de vista da construção do conhecimento e do desenvolvimento do pensamento geométrico. Esta pesquisa, no que se refere a sua natureza, é teórica, descritiva, e caracteriza-se como abordagem qualitativa, tem cunho bibliográfico, e traz como centro de estudo alunas e alunos com deficiência intelectual, suas aprendizagens no contexto da escola regular e da sala de recursos. Destacamos que as conclusões aqui apresentadas não são únicas e nem definitivas, como é característico em pesquisa qualitativa. A proposta apresentada nesta pesquisa pode ser considerada como uma oportunidade de testar novas práticas que proporcionem uma maior aprendizagem à alunas e alunos com deficiência intelectual, voltada para a autonomia dos mesmos.

Palavras-chaves: Deficiência intelectual. Letramento matemático. Modelo de Van Hiele. Proposta didática.

ABSTRACT

In this dissertation we present a didactic proposal with Geometry teaching practices, according to the model of Van Hiele, and their contributions to the mathematical literacy of students and students with intellectual disabilities in High School, in partnership with the resource room in view of their contribution to the mathematical literacy process. It aimed to propose, analyze and evaluate the contribution of the activities of the “Proposal for teaching Geometry according to the Van Hiele model, to promote the mathematical literacy of students and students with intellectual disabilities”, developing a didactic proposal for the teaching of perimeter and areas of circular figures, using cylinders and cones according to the Van Hiele model through the use of manipulable materials, relating mathematical literacy and the Van Hiele model, in such a way that they contribute to the teaching of geometry to students and students with intellectual disabilities. The proposal contributed with methodologies that attend and assist the pedagogical work in the High School, from the point of view of the construction of the knowledge and the development of the geometric thought. This research, in terms of its nature, is theoretical, descriptive, and is characterized as a qualitative approach, has a bibliographic nature, and brings as a study center students and students with intellectual disabilities, their learning in the context of regular school and school. resource room. We emphasize that the conclusions presented here are neither unique nor definitive, as is characteristic of qualitative research. The proposal presented in this research can be considered as an opportunity to test new practices that provide greater learning to students and students with intellectual disabilities, aimed at their autonomy.

Key-words: Intellectual disability. Mathematical literacy. Van Hiele model. Didactic proposal.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Circunferência..... | 62 |
| Figura 2 - Posição do ponto e circunferência..... | 62 |
| Figura 3 - Ponto interior e exterior..... | 63 |
| Figura 4- Círculo Figura..... | 64 |
| Figura 5 - Setor circular Figura..... | 64 |
| Figura 6 - Segmento circular..... | 65 |
| Figura 7 - Quadrado inscrito na circunferência..... | 66 |
| Figura 8 - Pentágono inscrito na circunferência..... | 66 |
| Figura 9 - hexágono inscrito na circunferência..... | 67 |
| Figura 10 - Decágono inscrito na circunferência..... | 67 |
| Figura 11 - Polígono de n lados inscritos na circunferência | 68 |
| Gráfico 1 - Número de matrículas de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades em classes comuns ou especiais exclusivas segunda etapa de ensino – Brasil – 2015 A 2019..... | 21 |
| Gráfico 2 - Percentual de alunos matriculados com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades que estão incluídos em classes comuns segunda etapa de ensino – Brasil – 2015 A 2019..... | 22 |
| Gráfico 3 - Percentual de matrículas de alunos de 4 a 17 anos de idade com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades / superdotação que frequentam classes comuns (com e sem atendimento educacional especializado) ou classes especiais exclusivas – Brasil – 2015 A 2019..... | 23 |
| Gráfico 4 - Número de matrículas de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades em classes comuns ou especiais exclusivas segundo a dependência administrativa – Brasil – 2019..... | 23 |
| Quadro 1 – Ciclo da invisibilidade..... | 26 |
| Quadro 2 – Registros sobre deficiência na antiguidade clássica..... | 29 |
| Quadro 3 – Raio, corda e diâmetro..... | 63 |
| Tirinha 1 – Cultura da educação matemática nas tirinhas “Calvin e Haroldo” | 47 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-----------|--|
| AAID - | Associação Americana de Deficiência Intelectual e do Desenvolvimento |
| AAMR - | <i>American Association on Mental Retardation</i> (Associação Americana de Retardo Mental) |
| AEE - | Atendimento Educacional Especializado |
| APAE - | Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais. |
| ASGs - | Auxiliar de serviços gerais |
| BNCC - | Base Nacional Comum Curricular |
| CID - | Classificação Internacional de Doenças |
| DSM - | Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais |
| EJA - | Educação de jovens e adultos |
| ENEMI - | Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva |
| INEP - | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira |
| LBI - | Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência |
| MEC - | Ministério da Educação |
| ONU - | Organização das Nações Unidas |
| PAI - | Plano de atendimento individual |
| PAP - | Plano de ação pedagógica |
| PCN - | Parâmetros Curriculares Nacionais |
| PDI - | Plano de desenvolvimento individual |
| PEI - | Plano educacional individualizado |
| PISA - | <i>Programme for International Student Assessment</i> |
| PNE - | Plano Nacional de Educação |
| PNEEPEI - | Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva |
| SBEM - | Sociedade Brasileira de Educação Matemática |
| SBEM-RJ - | Sociedade Brasileira de Educação Matemática regional Rio de Janeiro |
| TA - | Tecnologia assistiva |
| TDAH - | Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade |
| TEA - | Transtorno do espectro autista |
| UNESCO - | Organização das Nações Unidas para a Educação Ciências e Cultura |

LISTA DE SÍMBOLOS

α - Alfa

\in - Pertence

$=$ - igual

\leftrightarrow - se e somente se

$>$ - maior que

$<$ - menor que

\leq - menor ou igual que

\cap - intersecção

\cong - aproximação

π - pi

\rightarrow - então

λ - lâmbda

$+$ - soma

SUMÁRIO

| | | |
|------------|--|------------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 13 |
| 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 21 |
| 2.1 | Contribuições do I Simpósio de Educação Matemática Inclusiva | 21 |
| 2.2 | Um breve histórico da Educação Inclusiva no Brasil..... | 23 |
| 2.3 | Conceitos Sobre Deficiência Intelectual | 30 |
| 2.4 | Desenvolvimento cognitivo da aluna e do aluno com deficiência intelectual | 35 |
| 2.5 | Adaptação, flexibilização de currículo e letramento matemático para alunas e alunos com deficiência intelectual | 43 |
| 2.6 | Relação entre Educação Matemática e o Ensino da Matemática | 50 |
| 3 | MODELO DE APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA DE VAN HIELE | 55 |
| 3.1 | Descrição do modelo de Van Hiele..... | 55 |
| 3.2 | Propriedades do Modelo de Van Hiele | 56 |
| 3.3 | Níveis do Modelo de Van Hiele..... | 57 |
| 3.4 | Fases do aprendizado | 59 |
| 3.5 | Testes para Identificação dos Níveis de Raciocínio | 61 |
| 4 | UMA PROPOSTA DIDÁTICA..... | 63 |
| 4.1 | Uma proposta para o ensino da matemática para alunas e alunos com deficiência intelectual | 63 |
| 4.2 | Conceitos e elementos do círculo..... | 66 |
| 5 | DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DIDÁTICA..... | 74 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 89 |
| | REFERÊNCIAS | 91 |
| | APÊNDICES..... | 103 |
| | ANEXOS | 115 |
| | Anexo A..... | 115 |
| | Anexo B – Declaração de autorização | 116 |

1 INTRODUÇÃO

Nas práticas do Ensino de Matemática, tem-se trabalhado com metodologias que envolvem material concreto e não apenas o ensino de conceitos seguidos de exemplos e exercícios de fixação. Em observações realizadas a partir de nossa prática, percebe-se que uma boa parte das alunas ou dos alunos com deficiência intelectual não demonstram aprendizagem na realização das avaliações. Na maioria das vezes, não são atendidos como determina os Direitos Humanos de uma educação para TODOS. Quando se trabalha com material concreto, observa-se que o interesse pelo conteúdo é significativo e, as alunas e alunos com deficiência intelectual procuram acompanhar os conteúdos trabalhados, no entanto, nota-se que ainda se faz necessária uma prática que possa acompanhar o seu crescimento intelectual, de acordo com as suas particularidades, assim como acontece com os estudantes sem deficiência.

Com metodologias significativas tem-se o intuito de despertar e motivar as alunas e alunos a quererem aprender, principalmente os estudantes que precisam de materiais didáticos adaptados, além de mostrar a importância da geometria em tudo o que está a sua volta e trabalhar a construção de materiais manipuláveis em oficinas matemáticas, de acordo com o modelo de Van Hiele. Essa é uma alternativa para despertar nas alunas e nos alunos o interesse e o prazer em aprender geometria de forma dinâmica.

A garantia de todos à escola não assegura a democratização escolar, mas já é um avanço social para o reconhecimento e valorização das necessidades educacionais especiais dos sujeitos e ampliação ao acesso dos conhecimentos culturalmente significativos.

Além disso, cabe à escola o desenvolvimento de práticas pedagógicas comprometidas com o conhecimento das alunas e dos alunos, independente das diferenças, pois cada adolescente interage de forma diferenciada, de acordo com as suas necessidades e expectativas, em relação ao objeto de conhecimento. Em vista disso, quando se trata do desenvolvimento de práticas pedagógicas inclusivas no ensino da matemática é importante ir além das planificações e construções de figuras geométricas, proporcionando o conhecimento geométrico através dos níveis de aprendizagem segundo o modelo de Van Hiele, oferecendo à aluna e ao aluno com deficiência intelectual a possibilidade de avançar seus conhecimentos superando o nível de visualização.

Sobre o mesmo ponto de vista (PANIZZA,2006, p.20 apud MATEUS, SALES,2015, p. 7) tem como afirmativa uma importante questão para o ensino da matemática:” [...] Deve-

se ter presente que, de um lado, estão os conceitos, as propriedades dos objetos matemáticos, e, do outro lado, as representações que são utilizadas em matemática [...].”

Para proporcionar a ampliação das noções matemáticas é fundamental que a professora ou o professor apresente às alunas e aos alunos as diferentes representações dos objetos matemáticos como, por exemplo: gráficos, tabelas, figuras geométricas, informações numéricas diversas, dentre outras, proporcionando aos adolescentes vivenciarem as variadas formas de conceber uma figura bidimensional e tridimensional.

Em suma, uma proposta didática que assegure a participação de todos, também deve considerar os conhecimentos prévios das alunas e dos alunos, pois é a partir das experiências vivenciadas pelos adolescentes e jovens no seu contexto social que se constrói as primeiras representações simbólicas do conhecimento matemático. Entende-se que os educadores precisam ter como referência em suas práticas pedagógicas, a superação das dificuldades ocasionadas pelas limitações próprias da deficiência. Assim, devem organizar o ensino da Matemática tendo em vista o desenvolvimento e a aprendizagem significativa dos adolescentes e dos jovens com deficiência intelectual.

Ausubel (1982) comenta que, mediante o exposto, percebe-se a importância da construção e manipulação de materiais táteis e coloridos nas aulas de Matemática, visando a possibilidade de uma aprendizagem significativa, com orientação de atividades adaptadas, proporcionando ao adolescente e jovem com deficiência intelectual e os demais educandos o prazer de entender a Geometria, assumindo assim, o seu papel de pensar e interagir para construir com propriedade os conhecimentos da disciplina de forma eficaz, desenvolvendo o letramento matemático.

Este trabalho teria como proposta um estudo de caso com aplicação de atividades utilizando o modelo de Van Hiele, trabalhando letramento matemático para alunas e alunos com deficiência intelectual, e para os estudantes sem deficiência, porém, por consequência da pandemia do corona vírus SARS-CoV-2, que se alastrou por todo o mundo, estivemos com as atividades escolares paralisadas de março a julho de 2020. Retornamos no mês de agosto com aplicação de roteiros de estudos postados no *google forms*, com links enviados para os representantes de turmas, que por sua vez, postam nos grupos de *whatsapp*, para acesso das demais alunas e alunos. A unidade escolar atende as alunas e os alunos que não tem acesso à internet através de atividades impressas, e a cada quinze dias oferece aulas remotas pelo *google meet*, para ministrar os conteúdos elencados nos referidos roteiros. As alunas e alunos com deficiência são atendidos pela sala de recursos, com atividades elaboradas pelo

Atendimento Educacional Especializado – AEE, através do *google classroom*, *whatsapp* e entrega de material impresso aos pais e responsáveis.

As escolas continuam com previsão de retorno para as aulas presenciais sem data marcada, sendo esta data, a depender do controle da pandemia, de acordo com as determinações da Organização Mundial de Saúde (OMS). Por este motivo, o presente trabalho passou a ser uma proposta didática que buscou atender as demandas de atividades para se trabalhar com a Educação Inclusiva.

Neste sentido, esta pesquisa oferece uma Proposta didática que utiliza como metodologia a Proposta de Geometria segundo o modelo de Van Hiele, para contribuir com o letramento matemático de alunas e alunos com deficiência intelectual e para os estudantes sem deficiência de sala regular da segunda série do Ensino Médio.

Temos os seguintes questionamentos:

- As atividades da proposta didática são possíveis para atender o letramento matemático de alunas e alunos com deficiência intelectual e para os estudantes sem deficiência?

- A proposta didática de acordo com a Metodologia de Ensino de Geometria, segundo o Modelo de Van Hiele, é possível desenvolver o raciocínio lógico matemático das alunas e dos alunos com deficiência intelectual?

A escolha deste tema surgiu a partir de reflexões e indagações sobre como são desenvolvidas as práticas de ensino da Matemática, de acordo com a proposta do ensino de Geometria, segundo o modelo de Van Hiele (1992), e suas contribuições para o letramento matemático das alunas e dos alunos com deficiência intelectual do Ensino Médio, em parceria com a sala de recursos da escola pública tendo em vista sua contribuição para o processo de letramento matemático. O interesse pelo objeto investigativo proposto nesta pesquisa justifica-se, também, por fazer parte da minha realidade profissional, na qual sou pesquisadora e ao mesmo tempo exerço a função de professora de Matemática da segunda série do Ensino Médio e coordenadora da Área de Matemática e suas Tecnologias, no Centro de Ensino Médio de Gurupi, na Rede Estadual de Ensino em Gurupi – TO.

A partir da minha experiência profissional, atuando em parceria com a sala de recursos, pude perceber que a mesma deve estar em consonância com o trabalho pedagógico realizado pela professora ou pelo professor, para a aluna e o aluno com deficiência intelectual, no qual não se constitui em reforço escolar, mas implica em desenvolver as habilidades para a plena participação dessas alunas e desses alunos na escola e no exercício de cidadania, considerando suas necessidades específicas.

A opção em estudar o letramento matemático junto a alunas e alunos com deficiência intelectual, na escola regular de Ensino Médio, se dá pelo fato de considerarmos que a deficiência intelectual se caracteriza pelo atraso significativo no seu processo cognitivo, e segundo a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, recomenda-se que para um rendimento escolar satisfatório, essas alunas e esses alunos necessitam de adaptações curriculares.

Reconhecemos que o letramento matemático para alunas e alunos com deficiência intelectual provoca diversas reflexões específicas ao próprio assunto e outras tantas que podem tecer uma rede maior de significados.

Machado (2003) fortalece letramento matemático, conceituando que

(...) podemos explicitar nosso entendimento para "letramento matemático" como expressão da categoria que estamos a interpretar, como: um processo do sujeito que chega ao estudo da Matemática, visando aos conhecimentos e habilidades acerca dos sistemas notacionais da sua língua natural e da Matemática, aos conhecimentos conceituais e das operações, a adaptar-se ao raciocínio lógico abstrativo e dedutivo, com o auxílio e por meio das práticas notacionais, como de perceber a Matemática na escrita convencionalizada com notabilidade para ser estudada, compreendida e construída com a aptidão desenvolvida para a sua leitura e para a sua escrita. (MACHADO, 2003, p.135)

Além disso, o tratamento dado para a Matemática, principalmente dentro da escola, como uma disciplina difícil e reservada para poucos, influencia negativamente na forma como ela poderia auxiliar alunas e alunos de todos os níveis cognitivos para que sejam pessoas capazes de compreender e interpretar as mais variadas formas de informações veiculadas dentro da sociedade. A base para que estruturas de pensamentos mais complexas e formas heterogêneas de raciocínios lógicos, se construam é sem dúvida através da leitura e escrita. O conhecimento matemático pode se constituir num importante aliado de lutas de grupos sociais discriminados, em movimentos políticos justos e até para a paz mundial, como descreveu Ubiratan D'Ambrosio (2001) em seu livro *Etnomatemática*.

Assim, durante a análise do presente projeto foi feito inicialmente um levantamento bibliográfico sobre os conceitos de deficiência intelectual, letramento matemático e algumas reflexões de práticas pedagógicas inclusivas, utilizadas para contribuir nesse processo, visando à elaboração de uma proposta pedagógica para a aprendizagem ativa dos adolescentes com deficiência intelectual, desenvolvendo habilidades matemáticas nos diferentes contextos sociais.

Diante do exposto, propomos exemplificar a partir da reflexão sobre o conceito geométrico segundo o modelo de Van Hiele, que sugere a progressão da aluna e do aluno segundo uma sequência de níveis de compreensão de conceitos, enquanto eles aprendem

Geometria, a relevância da representação gráfica, oral e escrita dos elementos matemáticos para o desenvolvimento do pensamento matemático dos sujeitos em fase de alfabetização, na perspectiva do letramento matemático, a partir da Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018).

Portanto, o modelo desenvolvido pelo casal Van Hiele foi idealizado para dar uma nova visão para o desenvolvimento do raciocínio em Geometria, sugerindo níveis ordenados de compreensão e aprendizagem. Esses níveis, que são classificados de zero a quatro ou o equivalente, de um a cinco, determinam as particularidades do desenvolvimento do pensamento geométrico das alunas e dos alunos, são eles: visualização, análise, dedução informal, dedução formal e rigor.

Sabemos que as alunas e os alunos com deficiência intelectual têm limitações cognitivas para o desenvolvimento do raciocínio abstrato, de acordo com as restrições foi proposto para se trabalhar com esses educandos: atividades direcionadas, material concreto, recortes, dobraduras, etc., para que possam alcançar os níveis de visualização, análise e dedução informal. Pelos estudos realizados por Crowley (1994 apud LINDQUIST, SHULTE, 1994), os Van Hiele afirmam que o progresso ao longo dos níveis depende mais da instrução recebida do que da idade ou da maturidade, concentrando na caracterização dos três primeiros níveis teremos uma noção da aprendizagem das alunas e dos alunos com deficiência intelectual e dos estudantes sem deficiência.

O modelo de Van Hiele já é conhecido por professores e pesquisadores da área de matemática desde a década de 1970. A principal divulgadora no Brasil desse modelo foi a professora Lilian Nasser, do Projeto “Fundão” da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

A partir das décadas de 1980 e 1990, a proposta de “Educação para Todos”, elaborada pela Conferência Mundial da UNESCO e da Declaração de Salamanca em 1994, determinava que as escolas deviam incluir todos educandos na Educação Básica, independente das características que apresentassem. Diante disso, aumentou a demanda de alunas e alunos com necessidades especiais inseridos nas instituições regular de ensino visando possibilitar o desenvolvimento integral desses estudantes, respeitando suas diferenças e atendendo às suas necessidades.

De acordo com a Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura - UNESCO (1993), as práticas pedagógicas inclusivas devem estar orientadas por cinco princípios, que são

Aprendizagem ativa e significativa – constituída por abordagem didáticas que encorajem a participação dos estudantes em atividades escolares cooperativas que dão base à construção do conhecimento coletivo; Negociação de objetivos – as atividades propostas em sala de aula devem considerar a motivação e o interesse de cada estudante; Demonstração, prática e feedback – a aula planejada pelo docente deve oferecer modelos práticos aos estudantes sobre como as atividades devem ser realizadas ou o professor demonstra sua aplicação em situações variadas na classe e na vida real, de forma a promover uma reflexão conjunta sobre as atividades e o processo de aprendizagem; Avaliação contínua – na prática de ensino inclusiva, o processo de avaliação é contínuo e os estudantes estabelecem seus objetivos de aprendizagem e também as formas de avaliar seu progresso em termos de aprendizagem; Apoio e Colaboração – esse princípio contribui para romper com as práticas de ensino individualizadas, promovendo atividades de cooperação, para atingirem resultados de aprendizagem satisfatórios para todos, juntos[...] (UNESCO,1993 apud CIVARDI, SANTOS, 2018, p. 96 - 97).

Percebe-se que existem princípios que regem as práticas docentes, com essas orientações podemos pensar em nossas práticas e avaliar se atendem ou não às necessidades da aluna ou do aluno com deficiência, se devemos avançar nas nossas potencialidades para atender o estudante portador de deficiência, e as práticas utilizadas serão significativas para ela ou para ele dentro do contexto social associada ao modelo de Van Hiele trabalhando o nível que essa aluna ou esse aluno possa alcançar.

Com a proposta de educação para todos, devemos promover a inserção das alunas e dos alunos com deficiência intelectual no processo ensino aprendizagem dentro do contexto escolar atendendo as suas necessidades e incluindo-os no espaço do processo na sala de aula. Lembrando que essas alunas e esses alunos já iniciaram o processo de inclusão no Ensino Fundamental quando crianças, chegaram ao Ensino Médio na adolescência e poderão chegar ao Ensino Superior e, mesmo assim, continuarão precisando de estratégias de inclusão em novos segmentos, por terem uma necessidade própria, como também ser um direito garantido por lei.

O objetivo Geral desta pesquisa é propor, analisar e avaliar a contribuição das atividades da Proposta do ensino de Geometria segundo o modelo de Van Hiele, para promover o letramento matemático de alunas e de alunos com deficiência intelectual.

Os objetivos específicos são: (1) Apresentar uma visão geral sobre os conceitos de deficiência intelectual e o desenvolvimento do letramento matemático, utilizando o modelo de Van Hiele; (2) Desenvolver uma proposta didática para o ensino de perímetro e áreas de figuras circulares, utilizando cilindros e cones de acordo com o modelo de Van Hiele através de materiais manipuláveis; (3) Relacionar letramento matemático e o modelo de Van Hiele, de tal modo que contribuam para o ensino de geometria para alunas e alunos com deficiência intelectual; (4) Contribuir com metodologias que atendam e auxiliem o trabalho pedagógico

no Ensino Médio, sob o ponto de vista da construção do conhecimento e do desenvolvimento do pensamento geométrico.

Esta pesquisa, no que se refere a sua natureza, é teórica, e preza pelos conhecimentos teóricos, sem experimentá-los na prática. O objetivo da mesma é descritivo, segundo Gil (2002), ela é utilizada quando o pesquisador tem o intuito de descrever e caracterizar algum fenômeno.

Caracteriza-se como abordagem qualitativa, visando compreender o comportamento do indivíduo, estuda as suas particularidades e experiências individuais, entre outros aspectos.

Apresentamos uma adaptação curricular onde os procedimentos práticos de acordo com Santos, Molina e Dias (2007) tem cunho bibliográfico, e trazem como centro de estudo alunas e alunos com deficiência intelectual, e suas aprendizagens no contexto da escola regular.

Esta dissertação está organizada em seis capítulos, que foram cuidadosamente elaborados para a construção da proposta didática no intuito de atender ao letramento matemático de alunas e alunos com deficiência intelectual, no ensino de geometria de acordo com o modelo de Van Hiele.

No primeiro capítulo, apresentamos a Introdução (que contém a motivação inspiradora do trabalho como um todo) e os objetivos geral e específicos e a metodologia, como também esta seção, que expõe a organização da obra.

O segundo capítulo, deste trabalho, faz um relato do I Simpósio de Educação Matemática Inclusiva, contribui com os fatos históricos da educação inclusiva, o conceito de deficiência intelectual relacionando-os com o desenvolvimento cognitivo das alunas e alunos com deficiência intelectual, através de adaptação curricular para atender esse público, flexibilização e letramento em parceria com o ensino de matemática.

O terceiro capítulo é uma descrição do Modelo de aprendizagem de geometria de Van Hiele, o qual foi dedicado ao desenvolvimento da proposta didática que utiliza as ideias desta dissertação, objetivando apresentar futuras práticas em que as duas teorias citadas são aplicadas conjuntamente.

O quarto capítulo faz um breve relato conceitual sobre uma Proposta Didática, onde se encontra uma exposição do conteúdo abordado nesta proposta.

O quinto capítulo é dedicado à proposta didática, que visa atender à alunas e alunos com deficiência intelectual e os ditos normais para a aprendizagem de geometria de acordo com o Modelo de Van Hiele.

O sexto capítulo foi utilizado para as considerações desta dissertação, destacando as contribuições que podem ser alcançadas no processo ensino e aprendizagem, em parceria com o modelo de Van Hiele buscando alcançar o letramento matemático, caso as ideias desta obra sejam adotadas na elaboração de práticas de ensino da Geometria.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão tratados sobre as: - Contribuições do I Simpósio de Educação Matemática Inclusiva, que aconteceu na cidade do Rio de Janeiro; - Um Breve Histórico da Educação Inclusiva no Brasil; - Conceitos sobre Deficiência Intelectual; - Exposição sobre o desenvolvimento cognitivo da aluna e do aluno com deficiência intelectual; - Adaptação, flexibilização de currículo e letramento matemático para alunas e alunos com deficiência intelectual; - Relação entre Educação Matemática e o Ensino da Matemática.

2.1 Contribuições do I Simpósio de Educação Matemática Inclusiva

Em Jomtien, Tailândia, surgiram movimentos internacionais, em 1990, divulgando a Declaração Mundial sobre a Educação para Todos, com objetivo de garantir os Direitos Humanos de grupos fragilizados socialmente. Pela falta de execução do artigo XXVI da Declaração dos Direitos Humanos: “Todo ser humano tem direito à educação”, aconteceu uma reflexão de educadores de vários países do mundo, o que foi um marco para a Educação Inclusiva. Em 1994, como um meio de se alcançar a meta da Educação para Todos, ocorreu a Conferência sobre Necessidades Educativas Especiais: Acesso e Qualidade, na qual foi organizada a Declaração de Salamanca que se baseia no surgimento da inclusão como um meio de se alcançar a meta da Educação para Todos.

No primeiro Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva - ENEMI² (2019) ficou bem enfatizada a ideia de construir ou produzir um ambiente educacional que esteja de acordo com os conceitos de inclusão, sendo um espaço educacional que possibilite o acesso e a permanência de todas as alunas e de todos os alunos, indiscriminadamente, onde os procedimentos de seleção sejam substituídos por procedimentos de identificação e remoção das barreiras para a aprendizagem, que é uma das propostas da Educação Inclusiva, ou seja, a Educação Matemática Inclusiva.

No evento foram discutidas algumas vertentes da Educação Inclusiva, e uma delas é a que mais preocupa as professoras e os professores das redes de ensino: a Educação Especial. A educação especial é uma modalidade de ensino destinada a alunas e alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação. Ela é o ramo da

² Disponível em: <http://eventos.sbem.com.br/index.php/index/index/index/index>

Educação que se ocupa do atendimento e da educação de alunas e de alunos com deficiência em instituições especializadas, tais como escolas para surdos, escolas para cegos ou escolas para atender pessoas com deficiência intelectual.

A Educação Matemática Inclusiva deve ser parte integrante do Ensino da Matemática, professoras e professores juntamente com a escola precisam desenvolver um compromisso maior com as alunas e alunos com deficiência, garantindo assim uma educação de qualidade para todos.

Assim, em 2013 foi constituído o GT 13 - Grupo de Trabalho Diferença, Inclusão e Educação Matemática da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) e o Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva – ENEMI³ (2019). O grupo busca respostas para várias inquietações das professoras e dos professores, pesquisando na área da Educação Matemática, tendo em vista a dificuldade encontrada por muitos para ensiná-la. Estes pesquisadores buscam um objetivo comum, o desenvolvimento de uma Educação Matemática “para todos”, utilizando metodologias matemáticas diversificadas para diferentes aprendizes, conforme suas necessidades e habilidades.

Portanto, a proposta do evento Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva-ENEMI (2019), foi a divulgação dos resultados das produções existentes, discussão de pesquisas em andamento para os professores da Educação Básica. A sua primeira edição foi realizada pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM-RJ com duração de dois dias. No primeiro dia foram realizadas mesas redondas e rodas de conversas, onde foram apresentados resultados de pesquisas voltadas para a sala de aula, refletindo a angústia das professoras e dos professores da Educação Básica.

No segundo dia foram realizados grupos de discussões com pós-graduandos, mestrandos e doutorandos que estão com pesquisas em andamento na área. O público alvo foi composto por professoras e professores da Educação Básica, orientadores e pós-graduandos que estão no início das pesquisas em Educação Matemática Inclusiva, em especial as pesquisas relacionadas à Educação Especial. Nesse contexto, nós apresentamos o relato de experiência “TANGRAM: UMA PROPOSTA DE ENSINO DE PORCENTAGEM A ALUNOS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL” (SOUSA, FERNANDES, 2019), pesquisa realizada com alunas e alunos com deficiência intelectual e os estudantes sem deficiência da

³ Disponível em: <http://eventos.sbem.com.br/index.php/index/index/index/index>

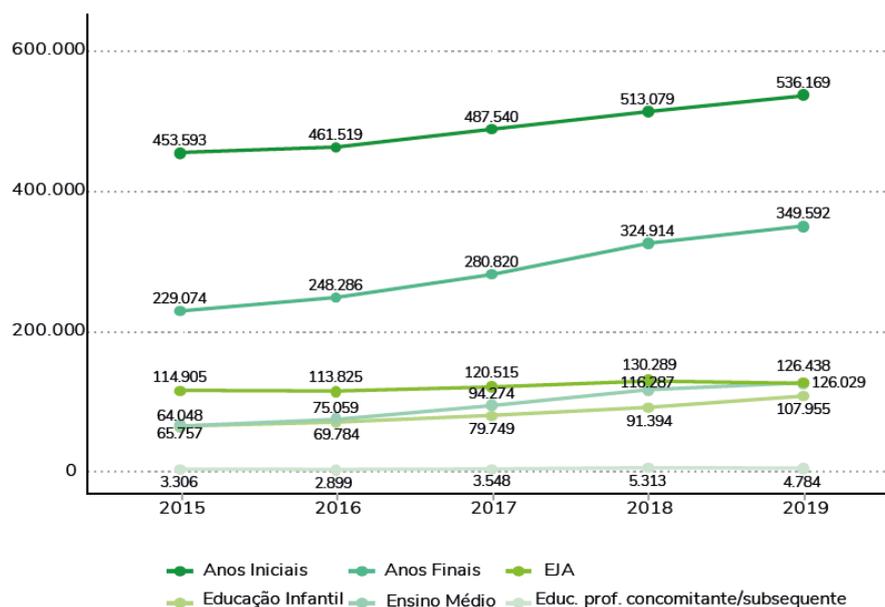
primeira série do Ensino Médio do Centro de Ensino Médio de Gurupi na cidade de Gurupi, Tocantins, na qual exerço a função de professora de Matemática e coordenadora da área de Matemática e suas Tecnologias. O relato de experiência foi uma proposta da disciplina de Tópicos em Educação Matemática do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional- PROFMAT de Arraias da UFT, o qual foi publicado nos Anais do I Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva da Sociedade Brasileira de Educação Matemática-Regional Rio de Janeiro - SBEM-RJ (2019), dando suporte para o tema desta dissertação.

2.2 Um breve histórico da Educação Inclusiva no Brasil

Uma vez que somos únicos e temos necessidades diversas, sendo elas acadêmicas, comportamentais ou emocionais, a educação inclusiva é para todas as alunas e todos os alunos com ou sem deficiência. (BRASIL, 2015).

De acordo com o Censo da Educação Básica 2019, o número de matrículas da Educação Especial chegou a 1,3 milhão em 2019, um aumento de 34,4% em relação a 2015. Temos um número significativo no Ensino Fundamental, que concentra 70,8% das matrículas da Educação Especial. No Ensino Médio foi avaliado um aumento no número de matrículas entre 2015 e 2019, percebe-se que são as que mais cresceram, com um acréscimo de 91,7%. No gráfico 1, a seguir podemos observar esse crescimento nos últimos anos.

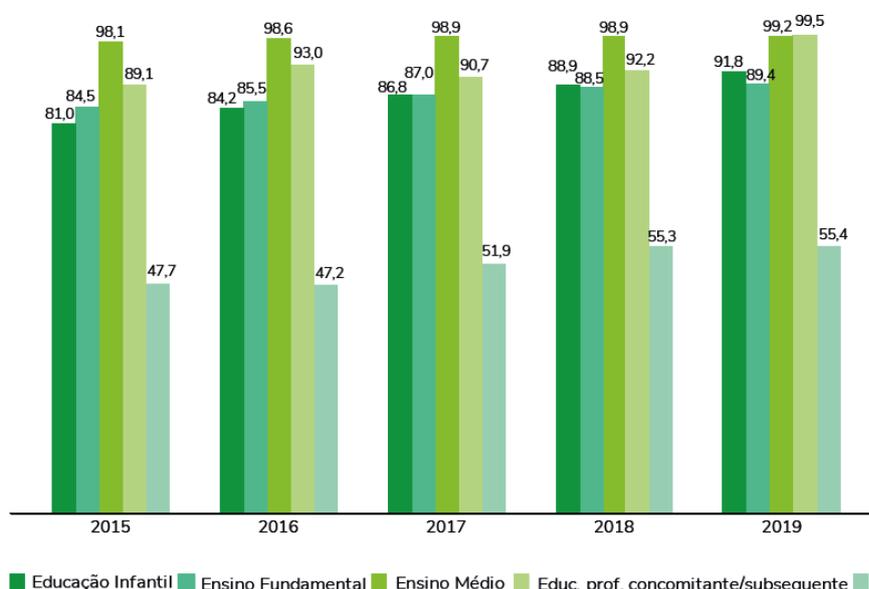
Gráfico 1 - Número de matrículas de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades em classes comuns ou especiais exclusivas segunda etapa de ensino – Brasil – 2015 a 2019



Fonte: Elaborado por Deed/Inep com base nos dados do Censo da Educação Básica (2019, p. 44).

Para todas as etapas de ensino, o percentual de alunas e alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação matriculados em classes comuns tem aumentado gradualmente. O Censo da Educação Básica 2019 relata que a Educação de Jovens e Adultos - EJA é uma das exceções, as demais etapas da educação básica apresentam mais de 89% de alunos incluídos em classes comuns em 2019. No ensino médio e na educação profissional, concomitante ou subsequente, apresenta a maior proporção de alunas e alunos incluídos, com inclusão superior a 99%. O maior aumento na proporção de alunos incluídos, entre 2015 e 2019, foi observado na educação infantil.

Gráfico – 2 - Percentual de alunos matriculados com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades que estão incluídos em classes comuns segunda etapa de ensino – Brasil – 2015 a 2019.

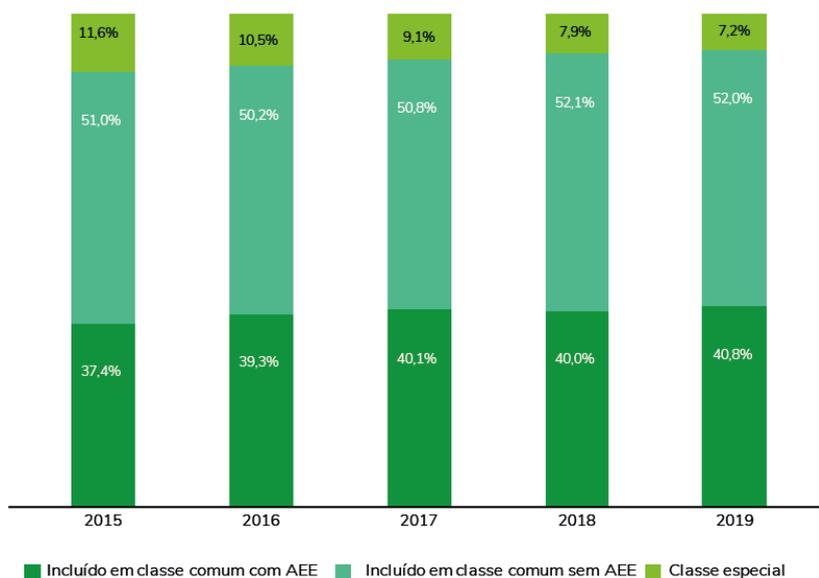


Fonte: Elaborado por Deed/Inep com base nos dados do Censo da Educação Básica (2019, p. 45).

O Censo da Educação Básica 2019 aponta que o Plano Nacional de Educação (PNE) destaca na Meta 4, que se refere à educação especial inclusiva para a população de 4 a 17 anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, de acordo com o gráfico 2, teve um aumento de matrículas na Educação Básica entre os anos de 2015 e 2019. Assim, analisando o Gráfico 3, verifica-se o aumento gradativo ao longo dos anos do percentual de matrículas de alunas e alunos incluídos em classe comum. Em 2015, o percentual de alunas e alunos incluídos era de 88,4%, e em 2019 passou para 92,8%.

Assim, ao observar a mesma população de 4 a 17 anos, verifica-se que o percentual de alunas e alunos que estão incluídos em classe comum e que têm acesso às turmas de Atendimento Educacional Especializado (AEE) também cresceu no período, passando de 37,4% em 2015 para 40,8% em 2019.

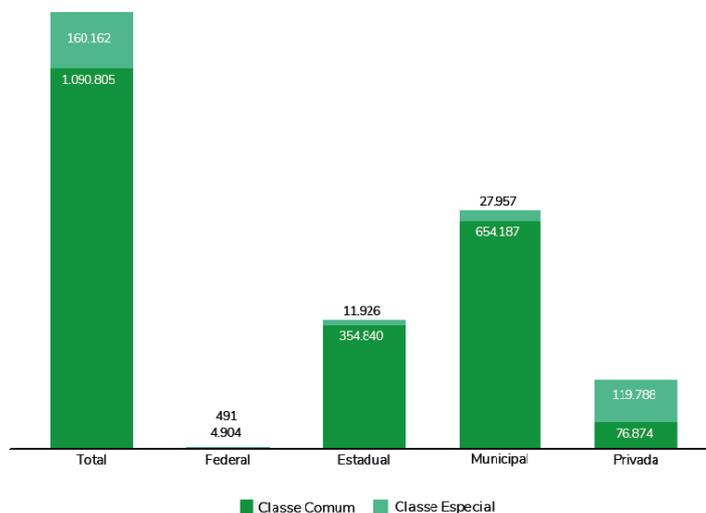
Gráfico 3 - Percentual de matrículas de alunos de 4 a 17 anos de idade com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades / superdotação que frequentam classes comuns (com e sem atendimento educacional especializado) ou classes especiais exclusivas – Brasil – 2015 a 2019



Fonte: Elaborado por Deed/Inep com base nos dados do Censo da Educação Básica (2019, p.46).

Comparando a oferta de educação inclusiva por dependência administrativa, o Censo da Educação Básica 2019 considera que, é possível observar que as redes estadual (96,7%) e municipal (95,9%) apresentam os maiores percentuais de alunas e alunos. Além do mais, na rede privada, a realidade ainda é diferente: do total de 196.662 matrículas da educação especial, somente 76.874 (39,1%) estão em classes comuns.

Gráfico 4 - Número de matrículas de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades em classes comuns ou especiais exclusivas segundo a dependência administrativa – Brasil - 2019



Fonte: Elaborado por Deed/Inep com base nos dados do Censo da Educação Básica (2019, p. 47).

De acordo com os dados apresentados e o pressuposto da educação inclusiva, temos que: se todas as alunas e todos os alunos estão na escola, é para aprender. Então, cabe a equipe escolar, composta por professoras, professores, coordenadores e diretores, encontrarem as melhores estratégias e metodologias para que as alunas e os alunos obtenham sucesso com o ensino e aprendizagem.

Esses números deixam claro que estamos no início de uma longa jornada. Ainda existe muito trabalho para proporcionar às crianças, adolescentes, jovens e adultos com deficiência não só a matrícula, mas a permanência na escola, em igualdade de oportunidades e para além disso, sua aprendizagem e participação.

Ao longo do percurso histórico e cultural do Brasil, vivemos em um período que o fracasso escolar de estudantes com deficiência era atribuído exclusivamente aos discentes, como se a prática pedagógica não tivesse lugar nessa construção. Vários movimentos políticos e sociais conduziram a implantação de políticas públicas com o objetivo de garantir às alunas e aos alunos com deficiência o acesso à escola, a permanência nela e condições de aprendizagem.

As alunas e os alunos com deficiência são a estrutura para as políticas de educação inclusiva. A seguir, apresentaremos alguns pontos na legislação que merecem destaque

Art. 208. O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de:
 I – ensino fundamental obrigatório e gratuito, assegurada, inclusive, sua oferta gratuita para todos os que ele não tiverem acesso na idade própria;
 II – progressiva universalização do ensino médio gratuito;
 III – atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino; (BRASIL, 1988, p.67).

Artigo 3

Princípios gerais

Os princípios da presente Convenção são:

- a) o respeito pela dignidade inerente, a autonomia individual, inclusive a liberdade de fazer as próprias escolhas, e a independência das pessoas;
- b) a não discriminação;
- c) a plena e efetiva participação e inclusão na sociedade;
- d) o respeito pela diferença e pela aceitação das pessoas com deficiência como parte da diversidade humana e da humanidade;
- e) a igualdade de oportunidades;
- f) a acessibilidade;
- g) a igualdade entre o homem e a mulher;
- h) o respeito pelo desenvolvimento das capacidades das crianças com deficiência e pelo direito das crianças com deficiência de preservar sua identidade. (BRASIL, 2009, p.5).

A ideia de uma escola para todos, com igualdade de condições ao acesso e permanência a ela, começou com o artigo 208 da Constituição Federal do Brasil de 1988, mas estava longe de ser realidade. Durante a convenção da Organização das Nações Unidas - ONU

(2006) teve como objetivo garantir o total e igual acesso a todos os direitos humanos e liberdades fundamentais para todas as pessoas com deficiência, e promover o respeito à sua dignidade. Com esse olhar humanizado, ficou estabelecido que a pessoa está à frente da deficiência. Os princípios gerais do artigo 3 (BRASIL, 2009), serviram de referência para a organização das leis brasileiras de inclusão.

Educação é para todos, por isso, acreditamos que crianças, adolescentes e jovens tem o direito de conviver em sociedade em equiparação de condições e oportunidade. É incumbência da escola incluir e formar cidadãos que compreenda as diferenças e respeitam a individualidade humana. Formando professores para que tenham condições de realizarem um trabalho de inclusão como cita a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – LBI (BRASIL, 2015).

A nova política regride quando segrega os estudantes com deficiência às escolas especiais, sendo flagrantemente inconstitucional. A inclusão é o único caminho possível para uma educação de qualidade, com garantias a igualdade de condições de aprendizagem e de conceber a suspensão a discriminação em relação às alunas e aos alunos com deficiência.

Assim, a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – LBI (BRASIL, 2015), também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência, agrupa num mesmo documento direitos relacionados à vida das pessoas com deficiência, tais como escola, trabalho, acessibilidade, cidadania, saúde e reabilitação. O Capítulo IV refere-se à educação, e o artigo 27 diz

A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem.

Parágrafo único. É dever do Estado, da família, da comunidade escolar e da sociedade assegurar educação de qualidade à pessoa com deficiência, colocando-a a salvo de toda forma de violência, negligência e discriminação.

(BRASIL, 2015, p. 9).

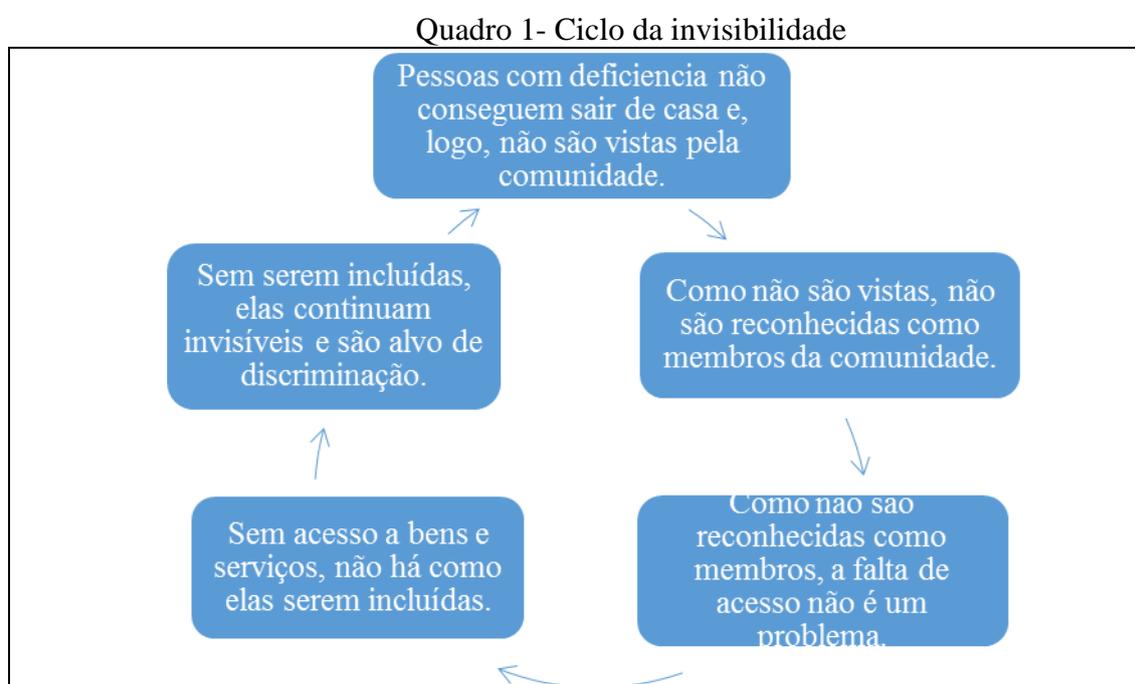
Portanto, é dever do estado estruturar as unidades escolares para atender as pessoas com deficiência para que possam desenvolver o seu intelecto, seus talentos e habilidades com apoio da comunidade escolar, da sociedade e da família, possibilitando um ambiente de aprendizagem sem negligenciar a capacidade de aprendizagem dessas alunas e alunos. Dando oportunidade de uma educação de qualidade para que possam estar engajados no mercado de trabalho. E não sejam discriminados pela sua condição física, mental, intelectual ou sensorial, saindo do ciclo da invisibilidade.

De acordo com a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – LBI, art. 2,

Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, mantendo interação com uma ou mais barreiras, que podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas (BRASIL, 2015, p. 1).

A sociedade ainda sustenta a “invisibilidade” das pessoas com deficiência, tornando-a em exclusão, o não pertencimento e a não participação delas nas atividades diárias. Entre as ideias equivocadas a ser combatidas está a incapacidade desses indivíduos.

As ações da sociedade para com esses indivíduos se tornam um ciclo vicioso, o ciclo da invisibilidade conforme o quadro:



Fonte: Adaptado de Oliveira e Resende (2017, p. 296)

As conquistas nas últimas décadas são inúmeras, com relação às políticas públicas, com vários direitos garantidos por lei, o ciclo da invisibilidade como apresentado anteriormente, com as leis que dão garantias a saúde, moradia, trabalho e educação, essas pessoas passaram a ser vistas, reconhecidas, a terem acesso a bens e serviços, agora são visíveis na sociedade. Mas há muito que se fazer, e é preciso lutar para a efetivação das leis, para que a pessoa com deficiência seja membro ativo da sociedade, cidadã e cidadão fundamental para o desenvolvimento de um país. O ciclo de visibilidade é posto em prática quando a pessoa com deficiência tem acesso aos espaços públicos, e é considerada e respeitada em sua necessidade.

Uma vez que tratamos de todas as alunas e de todos os alunos, estamos nos referindo à educação inclusiva, existindo um público-alvo específico para cada grupo, que são: a) Educação Especial e b) Necessidades Educativas.

a) Grupo da Educação Especial - A educação especial era sinônimo de segregação, realizada em instituições, escolas ou salas designadas para “educar” as crianças com deficiência, atualmente essa modalidade é pensada num contexto de escola regular, escola para todos. O público-alvo da educação especial que, portanto, tem direito aos benefícios das leis, são as alunas e os alunos com algum tipo de deficiência física, sensorial, intelectual, pessoas com transtornos globais do desenvolvimento, altas habilidades ou superdotação.

Com as suas deficiências permanentes, esses estudantes sempre vão precisar de facilitadores para pertencer ao ambiente escolar e aprender em igualdade de condições. São exemplos de facilitadores disponibilizados a eles, o atendimento educacional especializado (AEE); recursos de tecnologia assistiva; material didático; conteúdos e provas flexibilizadas e rampas de acessibilidade.

Estudantes com síndrome de Down, por exemplo, nunca vão deixar de ter a síndrome, porém, quando os professores adotam estratégias pedagógicas mais concretas e visuais, flexibilizamos os conteúdos e respeitamos seu ritmo, estamos eliminando parte das barreiras limitantes, e a aprendizagem acontece.

b) Grupo das necessidades educativas - As necessidades educativas dizem respeito a todas as alunas e a todos os alunos, uma vez que apresentam alguma questão exclusiva, seja ela relacionada a uma disciplina específica, seja a questões emocionais pontuais, ou ainda a transtornos de aprendizagem e dificuldades de aprendizagem, com distúrbios de aprendizagem - quando apresentam dislexia e transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), entre outros. Dificuldades de aprendizagem - alunas e alunos que constantemente experimentam o insucesso escolar, especialmente nas áreas acadêmicas, tais como leitura, escrita ou cálculo.

As necessidades educativas desse grupo de alunas e de alunos são transitórias, uma vez que, quando eliminadas as barreiras que impedem sua aprendizagem, geralmente adquirem autonomia e não precisam mais de suportes para aprender. Embora esse seja um grupo numeroso em nossas salas de aula, ele não recebe os benefícios da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva - PNEEPEI.

As professoras, os professores e equipe pedagógica precisam estar atentos a essas alunas e alunos, perceber seus interesses, sua participação e suas dificuldades pontuais. Tudo

isso servirá de base para o planejamento de estratégias pedagógicas mais inclusivas, que facilitem a aprendizagem de todas as alunas e de todos os alunos.

2.3 Conceitos Sobre Deficiência Intelectual

Deus passeando sobre a Terra, seleciona seus instrumentos para a preservação da espécie humana com grande cuidado e deliberação. A medida em que vai observando, Ele manda seus anjos fazerem anotações em um bloco gigante.
 “Elizabeth Souza... vai ter um menino. Santo protetor da mãe: São Matheus”.
 “Mariana Ribeiro ... menina. Santa protetora da mãe: Santa Cecília”.
 “Cláudia Antunes ... esta terá gêmeos. Santo protetor mande São Geraldo protegê-la. Ele está acostumado com quantidade”.
 Finalmente Deus dita um nome a um dos anjos, sorri e diz: “Para esta, mande uma criança excepcional”.
 O anjo cheio de curiosidade pergunta: “Porque justamente ela Senhor? Ela é tão feliz.” Exatamente, responde Deus sorrindo. Eu poderia confiar uma criança deficiente a uma mãe que não conhecesse o riso? Isto seria cruel!”⁴

Cada indivíduo tem o seu papel outorgado em nossa sociedade. São atribuídos nomes/papéis como: homem, mulher, professora, homossexual, ginasta, cego, mãe, pai. O papel dos intitulados deficientes intelectuais em diferentes momentos históricos passou por diferentes significados. Esses diferentes significados influenciarão no seu papel social em especial no contexto educacional. Conceituar essa condição ou suposta condição não é tarefa fácil, visto que não existe um consenso no campo acadêmico acerca do que seja a deficiência intelectual.

Muitos dos conceitos tendem a se diferenciar de acordo com a visão de deficiência que se tenha (TUNES, 2002, 2006). É importante ressaltar que os padrões que hoje são conhecidos sobre deficiência intelectual representam o desenvolvimento de um processo de transformação das concepções teóricas e das práticas de Educação Especial, as quais vêm historicamente acompanhando os movimentos sociais e políticos no que concernem os direitos das pessoas com esse nome ou atributo, segundo Diniz, Santos e Wederson (2009).

Ainda ressalta que

Na tentativa de se entender a deficiência mental através dos tempos, surgiram diversas formas sociais de se divisar e tratar o deficiente mental. Essas percepções e

⁴ Disponível em: <http://www.downssideup.com/2012/07/erma-bombeck-special-mothers.html>. Acesso em 07 de setembro de 2020

práticas sociais, cujas origens remontam ao despertar da humanidade, coexistem na contemporaneidade. Portanto, na busca de entender as visões atuais de deficiência mental, torna-se fundamental compreender a gênese e evolução desse conceito. Essa análise histórica permite apreender a variedade de crenças e concepções ligadas ao tratamento das pessoas deficientes (TUNES, 2006, p. 136).

De acordo com o contexto histórico sobre a deficiência intelectual, podemos observar que até o começo do século XIX não existia uma diferença clara entre deficiência intelectual, doença mental e outras deficiências. Habitualmente tinham o mesmo tratamento. Segundo Tunes (2006) e Pessotti (1981), tais diferenciações iniciam-se de maneira mais consistente com os avanços da área médica e educacional. Araújo (2013) salienta que nesse contexto, observa-se que o desenvolvimento do que se entende por deficiência intelectual perpassa, também, pela história de outros atributos ou nomes denominados a outras deficiências e doenças mentais, pois todas eram compreendidas e tratadas de maneira semelhante.

Quadro 2 - Registros sobre Deficiência na Antiguidade Clássica

| Civilização | Deficiência | Tratamento |
|--------------|---|---|
| Egípcios | Era entendida como a atuação de maus espíritos ou o castigo de vidas passadas. | Ocorria pelo poder divino ou pela magia. |
| Gregos | Castigo e vingança dos deuses. | Diferenciado de acordo com a função social do indivíduo: os escravos eram abandonados e os cidadãos ficavam em hospitais. |
| Romanos | Castigo e má sorte. | Era abandono e extermínio. |
| Hebreus | Entendiam como impureza ou pecado do deficiente ou dos genitores. | Era o arrependimento e orações, sendo a cura possível pelo milagre e perdão divino. |
| Cristianismo | Deficiente passa a ter alma e deve ser cuidado e assistido, apesar de que ainda era visto como fruto do pecado. | Era voltado para práticas moralizantes como exortações, exorcismos, orações e castigos físicos. |

Fonte: Adaptado de Araújo (2013, p. 32 – 33)

Pelas informações do quadro 2, fica evidente que foram períodos marcados tanto pelo assistencialismo, como pela segregação, visto que de modo geral o abandono e a hospitalização eram utilizados como higienização da sociedade.

Por isso, no começo do Renascimento para a sociedade ocidental, o ponto de referência para o homem não estava mais em Deus, mas na sua própria essência. Em momento anterior, as forças sobrenaturais eram consideradas como fator causador da deficiência; agora, este é estabelecido na natureza. Assim, a origem da deficiência passa a ser uma questão biológica, uma fatalidade orgânica. Tunes (2002), salienta que se manifesta a visão naturalista acerca da deficiência intelectual com a mudança de perspectiva no trato com o deficiente, mantém-se a essência assistencialista ou segregativa, voltada para prestar cuidado e abrigo aos deficientes, todavia separando-os dos indivíduos considerados normais.

Assim, com as mudanças no cuidado atribuído as pessoas com deficiência intelectual a Associação Americana de Psiquiatria, por meio do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais - DSM-IV, baseando-se pela *American Association on Intellectual and Developmental Disabilities* –(AAIDD), ao tratar da pessoa com deficiência intelectual, define

A característica essencial do Retardo Mental consiste em um funcionamento intelectual significativamente inferior à média, acompanhado de limitações significativas no funcionamento adaptativo em pelo menos duas das seguintes áreas de habilidades: comunicação, autocuidados, vida doméstica, habilidades sociais / interpessoais, uso de recursos comunitários, autossuficiência (sic), habilidades acadêmicas, trabalho, lazer, saúde e segurança. O início deve ocorrer antes dos 18 anos. (ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE PSIQUIATRIA, 1994, p. 73).

No Manual de diagnóstico e estatístico de transtornos mentais, DSM-IV a define

A deficiência intelectual (transtorno do desenvolvimento intelectual) caracteriza-se por déficits em capacidades mentais genéricas, como raciocínio, solução de problemas, planejamento, pensamento abstrato, juízo, aprendizagem acadêmica e aprendizagem pela experiência. Os déficits resultam em prejuízos no funcionamento adaptativo, de modo que o indivíduo não consegue atingir padrões de independência pessoal e responsabilidade social em um ou mais aspectos da vida diária, incluindo comunicação, participação social, funcionamento acadêmico ou profissional e independência pessoal em casa ou na comunidade. (ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE PSIQUIATRIA, 2014, p. 809).

Para a Organização Mundial de Saúde, conforme explícito em seu Manual de Classificação Internacional de Doenças – (CID – 10), a deficiência intelectual está definida assim

Retardo mental é uma condição de desenvolvimento interrompido ou incompleto da mente, a qual é especialmente caracterizada por cumprimento de habilidades manifestadas durante o período de desenvolvimento, as quais contribuem para o nível global de inteligência, isto é, aptidões cognitivas, de linguagem, motoras e sociais. (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2013, n.p.).

Nos manuais médicos: Classificação Internacional de Doenças – (CID – 10) e Manual Diagnóstico Estatístico de Transtornos Mentais - DSM – IV, a classificação sobre o retardo mental mantém os quatro níveis de gravidade: leve, moderado, grave e profundo.

A *American Association on Intellectual and Developmental Disabilities* – (AAIDD) – propõe, desde 2002, a seguinte definição, também empregada pelo Ministério da Educação – (BRASIL, 2016).

Deficiência caracterizada por limitações significativas no funcionamento intelectual e no comportamento adaptativo, como expresso nas habilidades práticas, sociais e conceituais, originando-se antes dos dezoito anos de idade (LUCKASSON et al., 2002 apud CARVALHO; MACIEL, 2003, p. 150).

A *American Association on Intellectual and Developmental Disabilities* – (AAIDD) explica a deficiência intelectual ao mencionar o funcionamento intelectual, foca na aprendizagem, no raciocínio e na resolução de problemas, como esclarece Almeida (2012). Embora estejam mantidos os três critérios para definição da condição da Deficiência Intelectual – moderações no funcionamento intelectual, no comportamento adaptativo e na idade de ocorrência –, destacamos que estes critérios precisam ter significado na prática social de cada pessoa e na relação com as cinco dimensões que passam a constituir o próprio conceito.

Para a descrição das dimensões, a (ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE RETARDO MENTAL- AAMR, 2006) considera-se as seguintes publicações: As habilidades intelectuais - no contexto da sala de aula, cabe a professora e ou ao professor especificar mais as informações para estas alunas e estes alunos, procedendo às apresentações mais detalhadas e minuciosas do conteúdo, separando-o em pequenos passos, que possam ser realizados um a um, para o cumprimento da tarefa.

No comportamento adaptativo - faz-se necessário compreender que, as dificuldades que os estudantes com deficiência intelectual podem apresentar, estão associadas às características de suas deficiências e, desta forma, cabe a nós professoras e/ou professores, sala de recursos e coordenação pedagógica propor estratégias de ensino que ampliem suas possibilidades de aprendizagem, compensando as dificuldades enfrentadas pela carência de conhecimentos primários.

Na participação, interações e papéis sociais - na escola, deve-se considerar o envolvimento da aluna e do aluno com deficiência intelectual nas tarefas escolares, os convívios sociais, inter e intragrupos, a forma de manipular os materiais de aprendizagem, o comportamento nos ambientes da unidade escolar, como: em sala de recurso, na classe comum, no recreio, na biblioteca, na quadra, no refeitório e como desenvolve o papel de estudante e os outros papéis sociais compatíveis com a faixa etária.

Quanto à saúde - no ambiente escolar, devem ser consideradas suas limitações de saúde, levando em conta os aspectos que influenciam de forma direta na sua presença ou seu desempenho escolar, considerando a necessidade de ofertar serviços que apoiem e que colaborem para a melhoria do bem-estar da aluna ou do aluno com deficiência intelectual.

Quando se refere aos contextos: em relação ao ponto de vista escolar, recomenda-se a participação e o entendimento do estudante em relação à cultura geral do país em que mora, as formas de comportamento, os hábitos, a linguagem, o uso de equipamentos sociais e o relacionamento familiar. O funcionamento da intelectualidade da aluna ou aluno com deficiência intelectual se dá de forma diferenciada dos estudantes sem deficiência, eles apresentam não apenas uma dificuldade específica em algum componente curricular.

É necessário e desejável que seguramente deve criar uma situação de avaliação; a professora ou o professor deve exercitar seu potencial de observação, registrando aspectos do desenvolvimento e do desempenho escolar de sua aluna ou de seu aluno, de acordo com as cinco dimensões. Acreditamos que é na dinâmica da sala de aula, no cotidiano das atividades pedagógicas e nos registros particulares de cada professora ou de cada professor, que poderemos criar forma de avaliar e acompanhar o desenvolvimento educacional escolar do estudante com deficiência intelectual.

Na tentativa de acompanhar as discussões que vem ocorrendo, tanto no âmbito mundial como nacional, o Ministério da Educação (BRASIL, 2016) passa a se posicionar de modo diferenciado no campo documental quanto à deficiência intelectual.

No documento Educação Inclusiva: Atendimento Educacional Especializado para a Deficiência Intelectual aparece a seguinte citação:

O diagnóstico de deficiência intelectual não se esclarece por uma causa orgânica, nem tão pouco pela inteligência, sua quantidade, supostas categorias e tipos. Tanto as teorias psicológicas desenvolvimentistas como as de caráter sociológico, antropológico têm posições assumidas diante da condição mental das pessoas, mas ainda assim, não se consegue fechar um conceito único que dê conta dessa intrincada condição [...]. Em suma, a deficiência intelectual não se esgota na sua condição orgânica e/ou intelectual e nem pode ser definida por um único saber. Ela é

uma interrogação e objeto de investigação para todas as áreas do conhecimento (BRASIL, 2006, p. 11-12).

Independente de se acreditar no avanço das diretrizes nacionais, conforme o documento citado, o tratamento dispensado a indivíduos com deficiência intelectual nas escolas públicas do Brasil, não demonstra uma visão positiva de desenvolvimento; nesse ambiente, a deficiência intelectual é contemplada segundo a condição mental do indivíduo.

O diagnóstico da deficiência intelectual “não se esclarece por uma causa orgânica, tampouco pela inteligência, sua quantidade, supostas categorias e tipos” (BRASIL, 2007, p. 14). Somente o uso dos testes de Q.I. não são confiáveis para conceituar deficiência intelectual, havendo a necessidade de considerar as diferentes e particulares formas que se relacionam com o meio social e aprendizagem. Hallahan, Kauffman e Pullen (2012) argumentam que o diagnóstico deve englobar não somente a inteligência, mas o comportamento adaptativo, além de entrevista com familiares, profissionais da saúde que atendam a pessoa e a própria observação de seus comportamentos, que fornecem dados para o diagnóstico completo da deficiência intelectual.

De acordo com Almeida (2012), a atual *American Association on Intellectual and Developmental Disabilities* – (AAIDD) passou a considerar outros meios para identificar o deficiente intelectual, não só o processo de diagnóstico que identificava os déficits com base em pontuação de testes de inteligência. Enfatizou a oferta de programas para as pessoas com deficiência intelectual com planejamento de apoio individualizado, de modo a ajudá-las a alcançar o mais alto nível de funcionamento. Neste sentido, é necessário criar condições que respeitem o ritmo e valorize as competências da pessoa com deficiência intelectual.

2.4 Desenvolvimento cognitivo da aluna e do aluno com deficiência intelectual

O modelo que serve para tratar da questão do desenvolvimento intelectual da pessoa com deficiência intelectual é o modelo interacionista e construtivista, desenvolvido por Jean Piaget (1947;1978).

Duarte (2003) destaca que, Jean William Fritz Piaget (1896-1980), psicólogo, biólogo e filósofo, nasceu em Neuchâtel, Suíça, foi um típico e importante pensador e pesquisador do século XX. Considerado um sujeito de ciência, afirmou que existe um processo de construção do conhecimento, e lançou a grande questão: "Como podemos conhecer?". Trabalhou de uma forma hipotético-dedutiva e apresentou a teoria dos estágios

evolutivos, como forma de organização do desenvolvimento da inteligência humana. Nota-se, também, um profundo processo de amadurecimento de suas ideias ao longo do tempo, tendo inclusive realizado importantes estudos com os seus três filhos.

De acordo com Piaget (1947), a inteligência humana constrói-se obedecendo as leis gerais de adaptação dos seres vivos, ou seja, a procura do equilíbrio entre o indivíduo e o meio onde ele evolui. Importa a cada indivíduo aperfeiçoar seus instrumentos de conhecimento (Piaget os chama de esquemas), que vão conceder-lhes a adaptação progressiva no mundo que os envolve. Ninguém pode fazer no lugar do outro.

Assim, a construção da inteligência se dá pelo desenvolvimento dos esquemas ou instrumentos de conhecimento, e pela ordenação das estruturas cada vez mais complexas e móveis. Afinal, o indivíduo procura assimilar conhecimentos para ele, a partir de um objeto desconhecido ou de uma situação nova, ele vai tentar explicar ou entender esse objeto ou situação a partir de elementos conhecidos dos quais ele dispõe.

Acresce que, o desequilíbrio se concebe entre a assimilação e a acomodação. À medida que o indivíduo tenta superar a assimilação e a acomodação, ele busca estabelecer um equilíbrio, que se tornará fonte de transição dos esquemas, ou seja, do desenvolvimento intelectual e de acordo com Piaget (1947), um equilíbrio majorante.

Naturalmente é preciso distinguir quatro grandes períodos no desenvolvimento do ser humano, cada período aparece em uma ordem bem precisa, ou seja:

1. O período sensorial-motor: a criança vai construir uma inteligência prática graças à coordenação gradual dos seus esquemas sensoriais e motores. Entretanto, durante esse período que vão se desenvolver os mecanismos cognitivos, notadamente, a imitação e o jogo, responsáveis pelo aparecimento da representação mental com sua capacidade de evocação.
2. O período pré-operatório: por volta dos dois anos, pelo aparecimento da linguagem, que depende do desenvolvimento do pensamento, a criança desenvolve um raciocínio gradualmente ao longo do período egocêntrico, e ao mesmo tempo um pensamento intuitivo.
3. O período operatório concreto: o desenvolvimento intelectual acontece por volta dos 7 anos, são novas aquisições relativas ao raciocínio. Durante esse período as operações do pensamento só podem se aplicar no real/concreto, daí porque se explica a utilização do termo operações concretas. O pensamento da criança se socializa durante esse período e ela pode coordenar seu ponto de vista com o do próximo. A criança pode participar de jogos que implicam regras, assim como de esportes em equipe. Enfim, os novos poderes intelectuais que a criança constrói durante esse período do desenvolvimento vão também facilitar a realização de seus aprendizados escolares.
4. O período do desenvolvimento da inteligência: começa por volta de onze anos, para culminar por volta de dezesseis anos. É durante esse período que as estruturas intelectuais do adolescente chegam ao auge, quer dizer, atingem o seu equilíbrio definitivo. Contrariando as operações do pensamento do período de desenvolvimento precedente, que só podem se aplicar no real concreto, as operações formais vão poder se aplicar sobre hipóteses. É a passagem do real ao possível,

graças ao aparecimento do pensamento hipotético-dedutivo. (PIAGET, 1974 apud FIGUEIREDO, POULIN, GOMES, 2010, p. 66 - 67).

Numerosos trabalhos de pesquisa de Weisz e Yeates (1981) foram destacados aos estudos do desenvolvimento intelectual das crianças e adolescentes que apresentam deficiência intelectual, assemelhando-se com as crianças e adolescentes ditos normais, do pensamento estrutural.

Acresce que

É preciso desde o início, distinguir os aspectos estruturais dos aspectos funcionais desse desenvolvimento. Os aspectos estruturais concernem à maneira como são organizados os instrumentos do conhecimento ou esquemas, assim como a ligação das estruturas intelectuais nas quais os esquemas estão coordenados. Os aspectos funcionais do desenvolvimento se relacionam, por sua vez, à ação do sujeito, à mobilização e à utilização dos seus esquemas ou instrumentos de conhecimentos. (FIGUEIREDO, POULIN E GOMES, 2010, p. 67).

Existem pesquisas que estudam o desenvolvimento sensorial-motor de pessoas que apresentam deficiência intelectual e estudos que buscam conhecimento pelo período pré-operatório e operatório concreto. Outros estudos reforçam que a construção das estruturas intelectuais segue as mesmas etapas ou estágios nas pessoas que apresentam deficiência intelectual e nas pessoas que não apresentam, e os comportamentos intelectuais, são semelhantes de acordo com as particularidades de um estágio de desenvolvimento dado. Foi observada uma ligação distinta de certos subestágios no interior do período sensorial-motor, transcorrido junto a algumas pessoas que apresentam deficiência intelectual. (WOHLHUETER, SINDBERG, 1975 apud FIGUEIREDO, POULIN E GOMES, 2010).

De acordo com Figueiredo, Poulin e Gomes (2010) também tratam de estudos raros, que costumam acontecer com certa frequência em pessoas que apresentam problema de desordem neurológica mais considerável. Apesar das correspondências, existem diferenças entre o desenvolvimento das crianças e adolescentes, com e sem deficiência intelectual. As diferenças que existem entre pessoas que apresentam deficiência intelectual ou não, acontecem no término do desenvolvimento das estruturas operatórias. A construção operatória se revela incompleta em pessoas que apresentam deficiência intelectual; já as pessoas do segundo grupo sem deficiência intelectual, chegam ao período das operações formais.

Figueiredo, Poulin e Gomes (2010), apontam que, ainda existem diferenças no ritmo de desenvolvimento, e nas crianças e adolescentes que apresentam deficiência intelectual, o ritmo é mais lento do que as que não apresentam tal deficiência, e será ainda mais lento se a deficiência for mais acentuada.

Inhelder (1963) relata que a construção da estrutura cognitiva das pessoas que apresentam deficiência intelectual ainda é, na maioria dos casos, desconhecida. A lentidão do desenvolvimento cognitivo nas pessoas que apresentam deficiência intelectual no período operatório concreto é o que chama a atenção da deficiência. Para as crianças sem essa deficiência seu desenvolvimento é acelerado nesse período.

Ao se relatar a deficiência intelectual, a literatura científica tem dificuldades para encontrar referências para o diagnóstico. Há algum tempo, foram consideradas as categorias leve, moderada, severa e profunda, de acordo com resultados obtidos por testes de quociente de inteligência (Q. I.). Por um dado período de tempo, esse tipo de teste foi se esgotando, e dando lugar a uma classificação fundamentada na necessidade de apoio da pessoa que apresenta deficiência intelectual. A *American Association on Intellectual and Developmental Disabilities* (AAIDD), classifica os apoios como intermitente, limitado ou ainda constante.

Os apoios são

1. Intermitentes: quando a pessoa não precisa de acompanhamento constantemente; são suportes dados em momentos específicos da vida do indivíduo.
2. Limitado: assistência oferecida com regularidade, mas de curta duração. São serviços prestados com regularidade, seja na escola ou em outro espaço de que a pessoa necessite.
3. Constante: são disponibilizados de modo intensivo nos diferentes ambientes e durante toda a vida do indivíduo. (CARVALHO, MACIEL, 2003, p. 147 - 156).

Portanto, o desenvolvimento da pessoa com ou sem deficiência intelectual, na perspectiva interacionista, é representada pelo construtivismo. Pesquisadores piagetianos comprovam que, do ponto de vista estrutural, as pessoas com deficiência intelectual se desenvolvem de modo análogo às pessoas sem deficiência.

Piaget (1990), descreveu sua teoria chamada de Epistemologia Genética ou Teoria Psicogenética, diante disso explica como o indivíduo, constrói o conhecimento desde o seu nascimento. Esta teoria é a mais conhecida como concepção construtivista da formação da inteligência. Piaget (1990) vê a professora ou o professor mais como uma orientadora ou um orientador do desenvolvimento e facilitador dos processos de descobrimento autônomo de conceitos do que como um intermediário que pode interceder ativamente na assimilação do conhecimento.

Assim, a adaptação do organismo a uma nova situação é visto por Piaget (1990) como um mecanismo da inteligência, correspondente à construção contínua de novas estruturas, além de favorecer ao indivíduo uma série de instrumentos, os quais o ajudam a conhecer a

realidade e relacionar-se com ela, permitindo modelos de representações intuitivas que partem da aproximação espontânea. Dessa forma, o meio que o cerca, favorece exercícios que estimulam o desenvolvimento intelectual. Alcança um aperfeiçoamento de potencialidades, onde a inteligência humana pode ser exercitada, evoluindo desde o nível elementar do cotidiano do indivíduo, até o nível das trocas simbólicas.

Com efeito a modificação da experiência resultante do comportamento no sentido específico resulta em aprendizagem, aprender a pronúncia de palavra como sol, cavalo, ou no sentido amplo "aprender a estruturar todos os objetos no universo em sistemas hierárquicos de classificação" (KAMII,1991, p. 22). Existe uma correspondência entre o desenvolvimento e a aprendizagem: a aprendizagem depende do nível cognitivo da pessoa, quer dizer que o grau de desenvolvimento é determinante, e torna impraticável uma nova aquisição a uma pessoa que não está capacitada para ela, porque no momento evolutivo adequado acontece a compreensão de problemas.

Diante disso

Aceitar o ponto de vista de Piaget, portanto, provocará turbulenta revolução no processo escolar (o professor transforma-se numa espécie de 'técnico do time de futebol', perdendo seu ar de ator no palco). (...) Quem quiser segui-lo tem de modificar, fundamentalmente, comportamentos consagrados, milenarmente (aliás, é assim que age a ciência e a pedagogia começa a tornar-se uma arte apoiada, estritamente, nas ciências biológicas, psicológicas e sociológicas). Onde houver um professor 'ensinando' ... aí não está havendo uma escola piagetiana! (LIMA, 1980, p.131).

Desse modo, Jean Piaget não oferece as professoras e aos professores uma pedagogia específica sobre como desenvolver a inteligência da criança ou do adolescente; e ainda nos mostra que as fases de desenvolvimento apresentam características e possibilidades de crescimento da maturação ou de aquisições. Os professores passam a ser orientadores da aprendizagem, estimulando o desenvolvimento cognitivo das alunas e alunos com deficiência intelectual e dos estudantes sem deficiência.

Assim sendo, a incapacidade, a falta de limites, o grau ou a importância desses limites, são classificados intelectualmente na fundamentação do quociente intelectual. Essa classificação pode interferir nas ações da professora ou do professor que acompanha as crianças, adolescentes, jovens ou adultos com deficiência intelectual, em relação às possibilidades de desenvolvimento, desde que

O fato de compreender a deficiência sobre a necessidade de apoio convida para olhar a pessoa em busca de superação e de adaptação em seu meio, no sentido de uma

construção positiva de possibilidades de ações participativas nesse meio. A perspectiva é, então, do reconhecimento de uma pessoa com as forças vivas; como resultado, o acompanhamento deve ser visto de forma mais aberta e a intervenção é planejada em função das necessidades e dos interesses da pessoa que apresenta deficiência intelectual. (FIGUEIREDO, POULIN E GOMES, 2010, p. 72).

Do ponto de vista pedagógico, Figueiredo, Poulin e Gomes (2010), apontam que a definição e a classificação da deficiência intelectual não são importantes. O desenvolvimento do ser humano é imensurável, e as alunas e alunos, independente de serem ou não deficientes, requerem um processo de aprendizagem diferenciado.

A partir desses princípios, a professora ou professor deve propor situações de aprendizagem que permitam às alunas e aos alunos, demonstrarem e se expressarem em todas as suas possibilidades de construir conhecimento, permitindo à professora ou o professor, o delineamento das suas ações pedagógicas.

Identifica que

Logo que estão em situação de resolução de problema, as pessoas que apresentam deficiência intelectual sentem frequentemente dificuldade em agrupar os esquemas e em organizar o procedimento de maneira eficaz. Diante de um problema elas tem, frequentemente, tendências a repetir as mesmas estratégias, mesmo quando estas são eficazes no procedimento. Tudo acontece como se eles tivessem uma grande dificuldade em aprender com a experiência e, conseqüentemente, modificar o procedimento. (FIGUEIREDO, POULIN E GOMES, 2010, p. 73).

Nota-se que as pessoas com deficiência intelectual apresentam dificuldades em refletir sobre os resultados das atividades executadas e sob a elaboração de novas estratégias relacionadas a essa atividade. Mesmo as estratégias sendo ineficazes, a tendência é repeti-las. A aluna ou aluno com deficiência intelectual apresenta dificuldades na transferência de aprendizagens para novas atividades propostas.

Na maioria das vezes alunas ou alunos que apresentam deficiência intelectual não conseguem aplicar livremente em uma determinada atividade escolar, um saber ou um saber-fazer assimilado em outra situação, mesmo quando existe pouca diferença entre as duas situações. Cabe a professora ou ao professor de Atendimento Educacional Especializado – AEE, planejar atividades de acordo com a realidade da aluna ou do aluno que desenvolva a competência de generalizar ou transferir uma aprendizagem a novas situações.

Sendo assim, Figueiredo, Poulin e Gomes (2010), argumenta que a aluna ou o aluno com deficiência intelectual apresenta as seguintes características importantes de raciocínio, como: a lentidão de execução do procedimento de resolução de problemas ou de aprendizagem, dificuldade em se organizar e em fazer ligações entre os objetos.

Conseqüentemente, outro aspecto relevante a ser considerado é a vulnerabilidade do raciocínio.

Diante disso, a resolução de uma atividade vai exigir que a aluna ou o aluno com deficiência armazene informações importantes na memória. Pode ser que não consiga conservar as informações, o que tende a prejudicar a compreensão da tarefa escolar, podendo ser uma das razões de terem dificuldades nas tarefas de cálculos. Se o estudante não consegue armazenar na memória um conjunto de dados que aplicará na resolução de um problema matemático, é provável que tenha dificuldades para buscar estratégias de solução diante da tarefa proposta pela professora ou professor.

Além disso

Quanto a memória de longo prazo, a situação é menos clara e não existe consenso na literatura que trata sobre essa questão. De fato, que essa memória apresenta déficit, porque assim como na memória de curto prazo, ela apela às estratégias cognitivas de codificação e de recuperação de informação. No entanto, qualquer que seja a hipótese, há um consenso de que quando a aprendizagem é bem realizada, a pessoa com deficiência intelectual não se diferencia das demais no que consiste à memória. (FIGUEIREDO, POULIN E GOMES, 2010, p. 83).

Por isso, nas tarefas propostas às alunas ou aos alunos com deficiência intelectual apresentando dificuldades em fazer projeção, essa verificação é interessante, pois ela indica que existe possibilidade da professora ou do professor agir no plano pedagógico sobre as estratégias cognitivas de codificação no nível da memória. Agir no nível das estratégias metacognitivas de resolução de problemas, atendendo as prioridades individuais para melhorar a capacidade de memória das pessoas que apresentam deficiência intelectual.

Quando as estratégias pedagógicas atendem a aprendizagem, a aluna ou o aluno que apresenta deficiência intelectual parece não se diferenciar das outras pessoas em termos de lembranças. Enfim, é importante a professora ou o professor se certificar que a aluna ou o aluno com deficiência intelectual viva situações de aprendizagem que façam realmente sentido para ela e para ele, e permitam uma boa integração de competências.

No plano pedagógico, temos algumas estratégias sugeridas por intervenção, onde se pode ressaltar, dentre elas:

- a) Estimular que a aluna ou o aluno formule com suas próprias palavras a solicitação da professora ou do professor (favorecer entendimento);
- b) Questionar a aluna ou o aluno se ele já realizou problemas semelhantes ao que está sendo solicitado;
- c) Perguntar com frequência a aluna ou o aluno quanto à sua compreensão sobre as orientações para realização da tarefa;

- d) Pedir a aluna ou ao aluno que verifique se ele respeitou as orientações para a realização da tarefa;
- e) Solicitar a aluna ou ao aluno que organize as informações, reagrupando-as de maneira que possibilite a conservação da informação na memória, favorecendo a resolução de problema;
- f) Ajudar a aluna e o aluno a dar sentido ao seu percurso;
- g) Propor à aluna e ao aluno situar a nova aprendizagem, fazendo apelo a essa aprendizagem, a fim de se assegurar quanto à consolidação da mesma. É importante que a aluna e o aluno vão agindo gradualmente, sem a ajuda da professora ou do professor. (FIGUEIREDO, POULIN E GOMES, 2010, p. 85 e 86)

Transferência do conhecimento é o processo do qual um indivíduo adquire a capacidade de compreender em um contexto que difere deste onde a compreensão foi construída para realizar um novo aprendizado. A dificuldade de transferência é frequentemente lembrada pelas professoras ou pelos professores de alunas e de alunos que apresentam deficiência intelectual. Quando essas alunas ou esses alunos se veem a frente de um novo conhecimento, eles se confrontam, com frequência, com as dificuldades. O problema de transferência para as alunas e os alunos com deficiência intelectual é observado nas possíveis dificuldades de metacognição, pelo menos parcialmente.

Então, no plano pedagógico, é importante que a professora ou o professor estabeleça relações com a família, de maneira que as aprendizagens realizadas na escola possam ser replicadas em situações da vida cotidiana e vice-versa, e ainda, que haja um planejamento com a aluna ou o aluno e responsáveis, para a orientação e utilização de novos saberes: saber-fazer e saber-ser, em diferentes contextos, avaliando também as consequências dessa utilização.

Figueiredo, Poulin e Gomes (2010, p.87) recomendam, então, como procedimentos pedagógicos:

- a) Propor, sempre que possível, atividades relacionadas com a vida cotidiana do aluno;
- b) Planejar com o aluno a aplicação de seus novos saberes, saber-fazer e saber-ser, em diferentes contextos de sua vida cotidiana;
- c) Avaliar ao máximo possível com o aluno os impactos da aplicação de seus novos saberes, saber-fazer e saber-ser em diferentes contextos de sua vida cotidiana;
- d) Introduzir gradualmente, e a partir de um planejamento minucioso, as atividades de transferência.

A professora ou o professor deve estar em busca constante por material pedagógico, que atenda às necessidades cognitivas das alunas e dos alunos com deficiência intelectual, buscando colocar em prática, os novos saberes: saber-fazer e saber-ser, através de atividades que estejam contempladas dentro da rotina diária dos estudantes. O planejamento deve ser

bem elaborado para que possa atender ao ensino e a aprendizagem da aluna e do aluno com deficiência intelectual.

2.5 Adaptação, flexibilização de currículo e letramento matemático para alunas e alunos com deficiência intelectual

Conforme foi apresentado anteriormente, a deficiência intelectual é considerada um prejuízo na atividade intelectual, identificada por relevantes limitações, tanto no funcionamento intelectual quanto no comportamento adaptativo em relação a domínios conceitual, social e prático, podendo haver diferenças na apropriação de conhecimento do estudante deficiente intelectual, onde a escola passa a ser o ambiente propício para trabalhar o currículo escolar. Assim, se faz necessário uma prática pedagógica que ofereça maneiras diferenciadas para promover o ensino e a aprendizagem levando em consideração as necessidades, as potencialidades e limitações para que essas alunas e esses alunos possam participar das atividades propostas pelo currículo de cada ano escolar.

Por outro lado, a forma como a prática pedagógica é executada é um dos principais motivos pelos quais algumas alunas e alguns alunos aprendem mais rápido do que outros, e porque outros necessitam de apoio individualizado da professora ou do professor para aprender os conteúdos curriculares.

A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – LBI, número 13.146, art. 27 (BRASIL, 2015), garanti a plenitude do acesso curricular para as alunas e os alunos com deficiência. Assim, partindo-se da premissa de que a educação é um direito das alunas e dos alunos com deficiência, e a estes ficam

[...] assegurados um sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem [...] (BRASIL, 2015, p. 9).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular – (BNCC) (BRASIL, 2018), a implementação se dá

De forma particular, um planejamento com foco na equidade também exige um claro compromisso de reverter a situação de exclusão histórica que marginaliza grupos – como os povos indígenas originários e as populações das comunidades remanescentes de quilombos e demais afrodescendentes – e as pessoas que não puderam estudar ou completar sua escolaridade na idade própria. Igualmente, requer

o compromisso com os alunos com deficiência, reconhecendo a necessidade de práticas pedagógicas inclusivas e de diferenciação curricular, conforme estabelecido na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015). (BRASIL, 2018, p. 15).

A relação entre Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) e currículos, argumenta que

A BNCC e currículos têm papéis complementares para assegurar as aprendizagens essenciais definidas para cada etapa da Educação Básica, uma vez que tais aprendizagens só se materializam mediante o conjunto de decisões que caracterizam o currículo em ação. São essas decisões que vão adequar as proposições da BNCC à realidade local, considerando a autonomia dos sistemas ou das redes de ensino e das instituições escolares, como também o contexto e as características dos alunos. (BRASIL, 2018, p. 16).

Já a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI), prevê

III - projeto pedagógico que institucionalize o atendimento educacional especializado, assim como os demais serviços e adaptações razoáveis, para atender às características dos estudantes com deficiência e garantir o seu pleno acesso ao currículo em condições de igualdade, promovendo a conquista e o exercício de sua autonomia. (BRASIL, 2015, p. 9).

Os sistemas educacionais precisam ofertar recursos e adequações para o atendimento de acordo com as características das alunas e dos alunos com deficiência intelectual, com os argumentos de qualidade e igualdade de condições.

As propostas da educação inclusiva indicam o direito a um mesmo currículo escolar, ou seja, devem ser diferenciadas as estratégias pedagógicas e aspectos como complexidade, quantidade e temporalidade para acessar um mesmo currículo regular. Neste caso, é preciso um currículo flexível, “possibilitando um maior nível de individualização do processo ensino-aprendizagem” (CARVALHO, 2010, p. 105).

Esse é o caminho para que alunas e alunos com deficiência intelectual tenham aprendizagem dos conhecimentos escolares e sejam parte integrante do processo ensino e aprendizagem. Dessa maneira, “as adaptações curriculares necessitam ter como base para sua organização um currículo flexível e a estruturação da escola para oferecer condições reais de aprendizagem” (MINETTO, 2012 p. 55).

Dessa forma

Um currículo que se baseia na diversidade, desconstrói todo o modelo de hierarquização e de relações de poder que inferiorizam o diferente, dando lugar à pluralidade, ao reconhecimento das diferenças, à consciência do individual e ao

mesmo tempo do todo, ou seja, o direito à igualdade de oportunidades e não de um modo igual de educar a todos. (MIOTTO, 2010, p. 201).

Assim, se faz necessário despertar novos debates e reflexões sobre práticas pedagógicas e a necessidade de um planejamento das aulas com foco no reconhecimento e atendimento adequado às diferenças das alunas e alunos, modelando o currículo com ferramentas necessárias para atender a diversidade humana nas salas de aula da Educação Básica.

A necessidade de evidenciar as adaptações curriculares para o atendimento às necessidades específicas de aprendizagem das alunas e dos alunos com deficiência, deve ser proposta como prática essencial. Boer (2012) expõe que

Desse modo, há uma amplitude de termos: flexibilizar, adaptar, adequar, diferenciar, ajustar, diversificar, acomodar ou qualquer outro termo que venha ser referendado na intenção de se construir caminhos para que o educando com deficiência obtenha êxito no processo de inclusão educacional. Esse êxito pode ocorrer desde as estratégias, os métodos, os recursos, as formas ou ainda os instrumentos de avaliação e não significar a simplificação do currículo, mas sim a garantia de que suas necessidades sejam atendidas em nível de igualdade com os demais companheiros da sala de aula. (BOER, 2012, p. 57).

Embora o sistema educacional esteja em constante modificação, ainda temos instituições de ensino brasileiras que continuam executando práticas educativas baseadas numa concepção que encara as deficiências, os transtornos e os distúrbios como barreiras que dificultam, limitam, e até mesmo em alguns casos, impedem as possibilidades de aprendizagem no Ensino Básico.

Segundo Minetto (2012, p. 55), as “adaptações são únicas para cada aluno, não poderemos apresentar algo que venha a ser ‘receita’ que possa ser aplicada em todos os casos”. De acordo com a autora, cabe a professora ou ao professor, a partir do currículo básico dos conteúdos a serem ministrados para a turma, examinar o que seria apropriado a aluna e ao aluno e, em concordância com a necessidade, efetivar a organização da sequência de conteúdos e acompanhar o tempo necessário para realização das atividades escolares.

Porém, o direito educacional do deficiente intelectual não se restringe apenas ao acesso à matrícula, mas à participação e efetiva apropriação do conhecimento que pode acontecer com a flexibilização do currículo acompanhando as individualidades, e esse é um dos desafios apresentados às escolas brasileiras.

Assim, a prática do ensino colaborativo é uma estratégia promissora que busca a parceria entre os professores, promovendo benefícios para o processo de ensino-aprendizagem das alunas e dos alunos com deficiência.

Além disso, para redução dos desafios de aprendizagem das alunas e dos alunos com deficiência intelectual são sugeridos pela literatura, trabalhos em equipe com o principal objetivo de apoiar as professoras e os professores do Ensino Básico na elaboração de práticas pedagógicas que auxiliem na inclusão escolar desses estudantes. (MENDES; ALMEIDA; TOYODA, 2011).

Mendes (2006), inclui que o ensino colaborativo pode ser entendido como um modelo de prestação de serviço oferecido pela Educação Especial, no qual existe a parceria entre as professoras e os professores do Ensino Básico e da Educação Especial, trabalhando juntos em busca de objetivos comuns. Nesse modelo de serviço, os professores dividem responsabilidades, como planejar, instruir e avaliar. (MENDES; VILARONGA; ZERBATO, 2014).

Além de desenvolverem práticas colaborativas efetivas, é primordial que o grupo de professoras e professores conheçam o referencial curricular e que o planejamento seja participativo, de forma que possam fazer trocas entre eles e satisfazer as necessidades no que compete à aprendizagem da aluna e do aluno com deficiência intelectual.

Conforme Oliveira (2008), as estratégias importantes a serem utilizadas no planejamento são: metodologias de ensino buscando alternativas pedagógicas para que essas alunas e esses alunos participem das atividades na sala de aula; adequações curriculares de nível e de intensidade de apoios; e, por fim, recursos de ensino que promovam o acesso à aprendizagem efetiva.

Em busca da efetivação da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência -LBI (BRASIL, 2015), de acordo com o artigo 28, que

Incumbe ao poder público assegurar, criar, desenvolver, implementar, incentivar e avaliar:

I – Sistema educacional inclusivo em todos os níveis e modalidades, bem como o aprendizado ao longo de toda a vida (BRASIL, 2015, p. 9).

Em virtude disso, esta pesquisa teve como objetivo elaborar uma proposta didática que atenda o processo de aprendizagem de alunas e alunos com deficiência intelectual, realizando adaptação curricular dando condições de igualdade para o exercício de sua cidadania em

busca de realização pessoal. Dentro de um sistema educacional inclusivo que atenda a todos de acordo com suas individualidades.

Além disso, para atender à demanda das alunas e dos alunos com deficiência e realizar a adaptação curricular, precisa-se considerar as características e necessidades deles e, então, adequar o currículo, os objetivos e as atividades. Para a adaptação do conteúdo devemos ter critério e atenção.

Agrega que a verificação da aprendizagem da aluna ou do aluno com deficiência, baseia-se na avaliação e na reflexão constante para averiguar se o que está sendo produzido realmente atendeu à necessidade das alunas e dos alunos e se está aprendendo o que planejamos.

Além disso, muitas são as alternativas para se adaptar conteúdos, objetivos e atividades, e em todas elas, o foco deve ser a aluna e o aluno. A identificação das barreiras, das habilidades e dos recursos metodológicos deve estar muito clara para a professora ou o professor. O objetivo do trabalho de adaptação curricular é o desenvolvimento cognitivo e a aprendizagem da aluna e do aluno com deficiência intelectual.

Em consequência dos comentários sobre adaptação curricular, o artigo VII da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – LBI, traz a necessidade de elaboração de um plano de atendimento educacional especializado. Para a orientação das demandas das alunas e dos alunos é necessário que o plano tenha adaptações necessárias nos objetivos, nos recursos e nas estratégias. “VII - planejamento de estudo de caso, de elaboração de plano de atendimento educacional especializado, de organização de recursos e serviços de acessibilidade e de disponibilização e usabilidade pedagógica de recursos de tecnologia assistiva” (BRASIL,2015, art. 27).

A Lei Brasileira da Inclusão – LBI (BRASIL,2015) aponta que o plano de atendimento educacional especializado pode ser sistematizado nestes documentos:

- Plano Educacional Individualizado (PEI)
- Plano de Atendimento Individual (PAI)
- Plano de Desenvolvimento Individual (PDI)
- Plano de Ação Pedagógica (PAP)

O objetivo é comum a todos, por mais que a nomenclatura seja diferente. E dessa forma na rede de ensino do Estado do Tocantins usa-se Plano de Desenvolvimento Individual – PDI.

Além disso, o Plano de Desenvolvimento Individual – PDI, segundo Poker *et al.* (2013) é um documento que tem o seu valor legal, onde a professora ou o professor registra as

características da aluna e do aluno, os objetivos e as estratégias a serem alcançadas para o desenvolvimento do referido estudante. É um documento que deve ser frequentemente revisado para validar os objetivos e estratégias, verificar se estão adequadas a aluna e ao aluno, e se está de fato aprendendo e se desenvolvendo.

O preenchimento do documento Plano de Desenvolvimento Individual - PDI é geralmente responsabilidade do profissional que realiza o Atendimento Educacional Especializado (AEE). A participação da professora ou do professor da sala regular, dos gestores, da família e da equipe multidisciplinar, é de suma importância e enriquecem o documento a ser elaborado. Cada um desses agentes traz um olhar diferente, que inspira e direciona as estratégias pedagógicas adotadas na escola. Nem sempre, ocorre a participação da professora ou do professor da sala regular, especialmente por desconhecimento do documento e do processo que envolve sua elaboração.

O Plano de Desenvolvimento Individual - PDI, inclusive, é um documento dinâmico, processual, elaborado em conjunto com a equipe escolar e profissionais que atendem a aluna ou o aluno em questão. Para que a professora ou o professor da sala regular seja atuante na sua elaboração, é preciso conhecer bem o documento e aprofundar o conhecimento sobre a aluna ou o aluno.

As informações colhidas no Plano de Desenvolvimento Individual - PDI ajudam muito a professora ou o professor da sala regular e por disciplina. O documento traz clareza para definir objetivos e preparar as adaptações necessárias. O passo inicial é conhecer a história pregressa da aluna ou do aluno: histórico e contexto familiar, percurso até o diagnóstico, experiência escolar, percepções e expectativa da família para a escolarização da criança ou do adolescente.

É imprescindível conhecer a aluna ou o aluno, os atendimentos pelos quais ele passa fora da escola e os profissionais responsáveis por esses atendimentos. Os membros da equipe multidisciplinar (fisioterapeuta, fonoaudiólogo, terapeuta ocupacional, psicólogo, psicopedagogo etc.) são excelentes parceiros para trocas. Eles podem ajudar muito no processo de definição de objetivos e dos recursos de Tecnologia assistiva.

Diante disso, a professora ou o professor pode preparar atividades para que as alunas ou os alunos falem sobre coisas de que gostam e de que não gostam, tais como: medos, desconfortos, inseguranças, interesses, time do coração, personagem e brincadeiras favoritas. Paralelamente, a professora ou o professor deve observar atentamente ao que as alunas ou os alunos com deficiência sabem fazer, e o que precisam desenvolver. Geralmente as alunas e os alunos com deficiência são analisados em suas dificuldades. Ao inverter essa ordem e

considerar o que eles podem, conseguem e apreciam fazer, a professora ou o professor terá posse de mais informações que lhe servirão de apoio para um melhor desenvolvimento do seu trabalho.

A organização do documento, Plano de Desenvolvimento Individual - PDI não tem regras definidas, e cada estado e município adota um modelo.

Por outro lado, a leitura e a escrita são etapas mais importantes do processo do ensino. Quando nos referimos à aluna ou ao aluno com deficiência intelectual, a aprendizagem não é semelhante à aluna ou ao aluno com desenvolvimento típico, portanto, necessita de adaptações voltadas para suas individualidades.

Rosa (2017) afirma que, conseqüentemente na alfabetização ocorre a apropriação da leitura e escrita por meio de mediações e organização do conteúdo escolar sistematizado, principalmente para a aluna e o aluno com deficiência intelectual.

Portanto, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, trata o letramento matemático a partir da definição dada pelo *Programme for International Student Assessment-* (Pisa), o qual define como

[...] as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. (BRASIL, 2018, p. 222).

Para o desenvolvimento das competências e habilidades, não podemos negar a relevância da escola em elaborar um currículo compatível com o nível de dificuldades das alunas e dos alunos deficientes intelectuais, elaborando propostas didáticas em correspondência com as adaptações curriculares, para que possam ser realizadas pelas alunas e pelos alunos, pois é na escola que acontecem as mediações que possibilitam a consolidação do seu aprendizado e do seu desenvolvimento.

O saber-fazer, juntamente com as adequações curriculares propostas, dará a aluna e ao aluno com deficiência intelectual, a possibilidade de desenvolver as competências necessárias a sua plena participação e argumentação matemática dentro de suas possibilidades, alcançando assim o conhecimento e o sucesso no letramento matemático.

Com esta visão, as aulas de Matemática devem garantir a aluna e ao aluno com deficiência intelectual, a possibilidade de se (re)descobrir como ser pensante, e entender que o letramento pode ser uma possibilidade. Nessa perspectiva, consideramos o ambiente escolar o lugar de excelência para o desenvolvimento eficaz do processo de alfabetização matemática,

e, portanto, ressaltamos que: (1) um bom planejamento; (2) uma boa metodologia; e, (3) um profissional crítico-reflexivo (SANTOS, 2016), é o conjunto perfeito para mobilizar as alunas e os alunos com deficiência intelectual para o sucesso no letramento matemático.

Soares (1998) comenta que, o letramento matemático nada mais é que, a possibilidade de o sujeito reconhecer o mundo como seu espaço físico, objetivando levá-lo à realidade, às situações cotidianas, a conscientização do sentido de aprendizagem, a fim de possibilitar a formalização dos conteúdos matemáticos, de forma crítica, para cidadania, dentro e fora do ambiente escolar.

Certamente, conforme Silva (2013), a alfabetização das alunas e dos alunos com deficiência intelectual, realiza-se de forma organizada, ordenada e progressiva, iniciando com o reconhecimento dos sons/letras, memorização, até a escrita e leitura de pequenos textos. Desta forma, é necessário um material vasto e diversificado, além da mediação da professora ou do professor. Ele argumenta ainda, que a leitura é fundamental para os estudantes com deficiência intelectual, para favorecer o bom desempenho na vida escolar, no convívio familiar, na execução de atividades do cotidiano e inserção na sociedade.

Enfim, letramento matemático é a

Capacidade de um indivíduo identificar e compreender o papel que a Matemática desempenha no mundo real, de fazer julgamentos bem fundamentados e de usar e se envolver na resolução matemática das necessidades de sua vida, enquanto cidadão consciente, construtivo e reflexivo (OCDE, 2013, p. 21).

De acordo com o conceito de letramento, caracteriza-se a leitura e a escrita como práticas socioculturais, constituindo um processo de apropriação, não só de um código, mas de uma cultura escrita.

Em vista disso, o letramento matemático é a ação-reflexão que se preocupa com as diferentes práticas socioculturais de leitura, escrita, interpretação, argumentação, visualização e raciocínio, que envolvem os sujeitos no contexto escolar e fora dele. Por isso, as competências matemáticas implicam na combinação desses elementos para satisfazer as necessidades da vida real dos deficientes intelectuais na sociedade.

2.6 Relação entre Educação Matemática e o Ensino da Matemática

TIRINHA 1: Cultura da Educação Matemática nas tirinhas “Calvin e Haroldo”



Fonte: Adaptado de (Watterson,1994)

Calvin é um dos personagens de uma história em quadrinhos criada pelo cartunista estadunidense Bill Watterson, nas décadas de 80 e 90 do século passado, que conta o cotidiano de Calvin, um garoto de seis anos de idade. Na tira acima, o pai de Calvin tenta convencer o filho que a matemática é relevante para todas as profissões.

Inclusive Watterson, autor da tira, faz uma crítica ao Ensino da Matemática, que não desperta o interesse da aluna ou do aluno. Haja vista que a Matemática tem um campo de conhecimento, do qual crianças como Calvin não entendem sua lógica e seus procedimentos, tornando-se algo místico e inexplicável.

Nesse cenário, pode-se observar que inúmeros estudos que têm como foco o ensino-aprendizagem de Matemática, no Ensino Médio, apontam dificuldades no desenvolvimento de habilidades e competências que respondam aos desafios sociais contemporâneos, além de ressaltar que a escola não tem oferecido satisfatoriamente os conhecimentos básicos necessários para o exercício da cidadania (PINTO N., 2000; FONSECA, 2004; D'AMBROSIO, 2006; NACARATO; MENGALI E PASSOS, 2009).

Na representação da tira acima, Calvin é um menino que apresenta desenvolvimento normal, mas que demonstra frustração em relação ao Ensino da Matemática, por apresentar dificuldade em entender o pensamento matemático da forma como é ensinado na escola.

Consequentemente

Um dos grandes erros do ensino de matemática tem sido o de estar voltado para a aprendizagem superficial de regras e operações aritméticas. Essa prática dá prioridade ao saber realizar com êxito certos exercícios aplicando regras e convenções, em detrimento da real compreensão e da verdadeira construção do conhecimento lógico-matemático. (VASCONCELOS ,1998, p. 70).

No contexto escolar, com a evolução do Ensino da Matemática ao passar dos anos de 1998 a 2020, na Educação Básica não conseguimos ver grandes avanços na prática dos

professores, a aprendizagem está orientada para a transmissão do conhecimento, de forma unificada como uma metodologia pronta e acabada, sem se preocupar com as diferenças; orientada apenas para a transmissão de conhecimento. A Educação Especial e o Ensino da Matemática, a princípio são áreas distintas, e mesmo assim se cruzam. Ambas, historicamente são filtros sociais e espaço para a exclusão do indivíduo que não se enquadra no modelo vigente, o mesmo é excluído, segregado, marginalizado.

Essas áreas de ensino utilizam, nesse processo, vários argumentos para justificar a inadequação de muitos indivíduos, eximindo-se de responsabilidades e encobrendo falhas de seus modelos de ensino, em especial, o modelo de ensino de Matemática. D'Ambrósio (2005, p. 40) afirma que a matemática com essa visão “assumiu um papel de instrumento de seleção”.

Diante disso a

[...] matemática é seletiva por si só, o aluno idealizado vai além do padrão. Por conseguinte, muitos professores veem a aprendizagem matemática como uma dádiva fornecida apenas a alguns, destacando que há muitos alunos considerados incapazes da aprendizagem matemática independente de apresentarem deficiência intelectual, apenas por não terem aptidão para abstração e ou motivação para tal conteúdo. Deste modo, o professor de matemática ora vê seus alunos como discípulos de seu deus interno que se dá a conhecer os aptos desvendadores da matemática, ora como a plebe que aprende o básico, e, por último, os deficientes intelectuais que estão ali, mas que a matemática é um mundo particular ao deles, portanto não tem capacidade de apreendê-la. (MORAIS, 2017, p. 71).

Similarmente, a professora ou o professor busca explicar a não aprendizagem pela presença da deficiência, do déficit ou da incapacidade, fundamentando-a como “culpa” exclusiva da aluna ou do aluno, e transferindo o problema para o indivíduo aprendiz com diagnóstico de deficiência. Neste contexto, uma das explicações da não aprendizagem é a identificação das alunas e dos alunos, como pessoas com deficiência intelectual, pela professora ou professor de matemática, e aí, comparece então a Educação Especial, para solidificar a exclusão, a negação, a profecia auto realizadora da não aprendizagem.

Dessa forma, essa parceria entre o Ensino da Matemática e a Educação Matemática na busca pela aprendizagem desses indivíduos se harmonizam ao longo de suas composições como campos de conhecimento e de práticas de ensino, promovendo concepções de inclusão.

Assim sendo, a Educação Matemática deve funcionar como um dos subsídios teóricos necessários para se entender as diversas formas de realizar e de expressar os conhecimentos matemáticos produzidos pelas alunas e pelos alunos, no processo de ensino-aprendizagem, que na maioria das vezes podem ser processos alternativos. Atitude como essa acontece em

respeito à população com desenvolvimento incomum, especialmente os indivíduos com diagnóstico de deficiência intelectual, que é a linha de pesquisa deste estudo.

Assim sendo, a Matemática e Educação Matemática exprimem semelhanças e diferenças, o matemático concebe a matemática como tendo fim em si mesma. Dessa forma, o ensino de matemática, em especial na formação de professores de matemática, tem como prioridade

[...] os conteúdos formais dela (Matemática) e uma prática voltada à formação de novos pesquisadores em matemática. O *educador matemático*, em contrapartida, tende a conceber a matemática como um meio ou instrumento importante à formação intelectual e social de crianças, jovens e adultos e também do professor de matemática do ensino fundamental e médio e, por isso, tenta promover uma educação *pela* matemática. Ou seja, o educador matemático, na relação entre educação e matemática, tende a colocar a matemática a serviço da educação, priorizando, portanto, esta última, mas sem estabelecer uma dicotomia entre elas (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 3, grifos do autor).

Por esses motivos, a construção de conhecimento em ambas as áreas é distinta. Ao mesmo tempo em que o matemático se ocupa em produzir, por meio de procedimentos hipotético-dedutivos, conhecimentos e ferramentas que possibilitem o desenvolvimento da matemática pura e aplicada; de outra forma os educadores matemáticos se ocupam em realizar pesquisas utilizando métodos interpretativos e analíticos das ciências sociais e humanas, com o objetivo de desenvolver conhecimentos e práticas que colaborem para a formação integral e crítica da aluna e do aluno, bem como da professora e do professor.

Moraes (2017), menciona que, em decorrência de alguns estudos da aprendizagem de conhecimentos matemáticos, de indivíduos com diagnóstico de deficiência intelectual, constata-se que esses indivíduos podem desenvolver habilidades e competências matemáticas. Lanuti (2015), argumenta que, diante disso, as concepções de Educação Matemática e a visão de inclusão se encontram. Dessa forma, o conhecimento matemático é para *TODOS* e todos têm a capacidade de apreendê-lo, e assim, pensa-se em inclusão. Ressaltam-se também a existência de diferentes formas de aprender, fazer e ressignificar o conhecimento matemático. E, finalmente, quando se coloca que todos têm um ser matemático latente em si, “pronto a lançar-se na grande aventura da matematização” (MUNIZ, 2006, p. 166), fala-se em inclusão.

A partir da perspectiva da Educação Matemática e do Ensino da Matemática, com seus objetivos éticos pressupondo o respeito, a diversidade e o conhecimento matemático para todos, essa pesquisa se propõe a utilizar o modelo do casal Van Hiele como metodologia de ensino voltado para a aquisição e reelaboração de conhecimentos matemáticos importantes para o contexto sócio-histórico-cultural, de forma a propiciar à população com diagnóstico de

deficiência intelectual, um desenvolvimento mais digno e independente das condições de superproteção, subestimação, infantilização e exclusão, tendo como enfoque o desenvolvimento do raciocínio em Geometria, para desmistificar o porquê das alunas e dos alunos apresentarem problemas e dificuldades na compreensão e aprendizagem da Geometria.

“A principal característica do modelo é a distinção de cinco diferentes níveis de pensamentos com relação ao desenvolvimento da compreensão das alunas e dos alunos acerca da Geometria” (VILLIERS, 2010, p. 400). Esses níveis são classificados de zero a quatro ou o equivalente, de um a cinco, e determinam as particularidades do processo do pensamento geométrico das alunas e dos alunos, e são eles: visualização, análise, dedução informal, dedução formal e rigor.

3 MODELO DE APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA DE VAN HIELE

Neste capítulo, trataremos sobre os seguintes assuntos: - Descrição do modelo de Van Hiele; - Propriedades do Modelo de Van Hiele; - Níveis do Modelo de Van Hiele; - Fases do aprendizado; - Testes para Identificação dos Níveis de Raciocínio.

3.1 Descrição do modelo de Van Hiele

Em concordância com a argumentação apresentada, para que as alunas ou os alunos possam avançar de um nível para outro apresentaremos, o modelo de desenvolvimento geométrico e as fases de aprendizagem desenvolvidas pelos Van Hiele (1984 apud SAMPAIO, ALVES, 2010), recomenda-se um meio de identificar o nível de maturidade geométrica das alunas e dos alunos. Enfatiza-se que, a falta de maturidade da aluna ou do aluno, não é o fator primordial para o modelo, mas o que realmente importa é a contribuição para o ensino.

O modelo de Van Hiele (1984 apud SAMPAIO, ALVES, 2010) propõe que o desenvolvimento do pensamento em Geometria seja dividido em níveis. A composição desses níveis se deu por influência da Teoria Piagetiana, identificando quatro fatores atuantes no processo de desenvolvimento cognitivo: maturação, experiência com o mundo físico, experiências sociais e equilíbrio. Na teoria de Van Hiele (1984 apud SAMPAIO, ALVES, 2010), a atenção maior é dada ao processo de ensino-aprendizagem, sendo este um meio através do qual a aluna e o aluno atinge certo nível de desenvolvimento.

De acordo com Van Hiele (1984 apud BRAGA, DORNELES, 2011) o modelo criado é sequencial, subdividido em cinco níveis que são visualização, análise, dedução informal, dedução formal e rigor, descrevem o desenvolvimento da compreensão das alunas e dos alunos em Geometria.

Segundo Villiers (2010), a distinção desses cinco níveis de raciocínio é a principal característica do modelo. Os conceitos geométricos são compreendidos em cada nível de uma maneira diferente, o que se reflete na forma de interpretá-los, defini-los, classificá-los e fazer demonstrações. Não se pode pular nenhum dos níveis que são sequenciais e ordenados. Portanto, há uma relação estrutural entre os cinco níveis, uma vez que a aluna ou o aluno só atinge um nível superior após passar por todos os níveis anteriores.

A mudança de um nível para o seguinte se dá pela prática de atividades adequadas e ordenadas, passando por cinco fases de aprendizagem. Por isso, que a evolução de níveis se

relaciona mais com a aprendizagem do que com a idade ou a maturação da aluna ou do aluno. Para os Van Hiele (1984 apud VILLIERS 2010), um nível mais elevado é alcançado à medida que as regras do nível precedente tornam-se claras, a fim de se obterem novas estruturas. Considera-se também a maturação do sujeito durante o processo. (NASSER, LOPES, 1996). Para avaliar as habilidades das alunas, ou dos alunos e para orientar a formação, o modelo de Van Hiele de desenvolvimento do pensamento trabalha o desenvolvimento cognitivo.

3.2 Propriedades do Modelo de Van Hiele

Ainda conforme os níveis do modelo de Van Hiele, precisamos de uma base para a elaboração de uma avaliação durante o processo das aulas para identificar o conhecimento prévio das alunas e dos alunos com deficiência intelectual e os estudantes sem deficiência. As professoras e os professores podem avaliar o conhecimento das alunas e alunos durante o processo de aprendizagem no nível de visualização. A professora ou o professor durante esse nível terá condições de verificar os conhecimentos prévios dos estudantes, podendo reforçar com atividades para o aprimoramento do conhecimento do conteúdo ministrado.

Essa avaliação servirá para diagnosticar o nível do modelo de Van Hiele em que se encontra a aluna ou o aluno, possibilitando a sua aplicação adequada.

Segundo Van Hiele (1986 apud CROWLEY, 1994), há uma falta de conhecimento dos conteúdos ministrados de geometria, e o principal motivo dessa falha é o fato do conteúdo ser ministrado em um nível superior ao conhecimento das alunas e dos alunos.

Por isso, a aluna ou o aluno não compreendia os conteúdos ensinados, por outro lado os professores não sabiam o porquê disso. Dessa forma, deve-se levar em consideração o nível de pensamento das alunas e dos alunos, pois é de fundamental importância, visto que, se a professora ou o professor ensinar determinado conteúdo em um nível mais elevado, acima do nível de pensamento da aluna ou do aluno, este não será capaz de compreender o que se pretende ensinar.

Decorrente da compreensão do que há de específico em cada nível de pensamento geométrico, os Van Hiele identificaram algumas generalidades que caracterizam o modelo, e são particularmente significativas para as professoras e professores, pois podem orientá-los na tomada de decisões quanto ao ensino. CROWLEY (1994 apud LINDQUIST, SHULTE, 1994) aponta que, as propriedades são:

1. Sequencial: de acordo com o modelo, as pessoas devem passar por vários níveis sucessivos. Para a aluna ou aluno conseguir desenvolver um determinado nível, deve ter

compreendida as estratégias dos níveis precedentes. Para atender as alunas ou alunos os professores devem estar em constante estudo buscando metodologias que possam desenvolver o pensamento abstrato desse indivíduo.

2. Avanço: a continuação de um nível para o outro depende mais do conteúdo e das metodologias de instruções recebidas, do que da idade da aluna ou do aluno. Nenhuma forma de ensino permite a aluna ou ao aluno pular de nível; enquanto algumas formas de ensino acentuam o progresso, outros retardam ou até impedem a passagem de um nível a outro.

3. Intrínseco e extrínseco: os objetos peculiares de um nível, tornam-se objetos de conhecimento do nível seguinte. Por exemplo, no nível 1 (básico ou visualização) é percebido as formas de uma determinada figura, ou seja, percebem as formas de um cone e de um cilindro, e de suas planificações. Mas, no nível 2 (análise) a figura estudada, por exemplo, a planificação do cilindro e do cone, são analisadas e seus componentes e propriedades são descobertos.

4. Linguística: uma relação que é considerada correta num certo nível, pode ser modificada em outro nível. Van Hiele (1986 apud CROWLEY, 1994) salienta que os níveis tem suas simbologias linguísticas e suas relações que ligam esses símbolos. Porém, uma aluna ou um aluno com deficiência intelectual e os ditos normais do nível 1, podem não compreender que esse tipo de dependência possa ocorrer entre os níveis. Esse tipo de noção e a linguagem são fundamentais no nível 2.

5. Combinação inadequada: se a professora ou o professor utilizam material didático, metodologia e vocabulário que estão em um nível superior ao conhecimento da aluna ou do aluno, estes serão incapazes de acompanhar o processo de ensino aprendizagem.

3.3 Níveis do Modelo de Van Hiele

Iremos descrever as principais características dos cinco níveis do modelo de Van Hiele denominados de visualização, análise, dedução informal, dedução formal e rigor. De acordo com Lopes e Nasser (1996, p. 12), segue a descrição de cada Nível, suas respectivas características:

Nível 1 - Visualização: Este é o nível básico, no qual a aluna ou o aluno é capaz de identificar, comparar e nomear figuras geométricas, com base em sua aparência global, ou seja, percebem o espaço apenas como algo que existe em torno deles. As figuras geométricas, por exemplo, são reconhecidas por sua forma, sua aparência física, e não por suas partes ou propriedades. Por exemplo, se a aluna ou o aluno pretende estudar sobre círculos e

circunferências, para superar tal nível, ele precisa conseguir conceituar círculo e circunferência, raio, diâmetro, corda, setor circular, segmento circular, etc., porém nesse nível o conceito é apenas visual, podendo ser feito por meio da observação de recortes e desenhos, pois seu conhecimento é somente com base na visualização e não em elementos e propriedades. Se pedirmos para uma aluna ou um aluno definir algum conceito geométrico, neste nível, sua definição será visual. Por exemplo, um círculo é uma figura redonda que se parece com a base de um copo, e por essa razão, no nível básico, todas as figuras são compreendidas por meio de sua aparência.

Nível 2 - Análise: Neste nível, ao analisar os componentes de figuras geométricas, a aluna ou o aluno reconhece suas propriedades, sabe a terminologia adequada para descrevê-las e usa essas propriedades para resolver problemas. Começam a compreender as características das figuras, e assim vão surgindo propriedades que são utilizadas para conceituar classes de configurações. Percebem que as figuras são reconhecidas por suas partes. Por exemplo: a aluna e o aluno que superou o nível da análise, quando pensa em um círculo ou circunferência, é capaz de descrever seus conceitos e propriedades deste modo: uma circunferência, é uma linha fechada com a mesma distância de um ponto central; círculo, conjuntos de pontos internos de uma circunferência; raio, denominamos raio a todo segmento que une o centro O da circunferência a um de seus pontos; diâmetro, é uma corda que passa por seu centro; corda, é um segmento que une dois pontos quaisquer do círculo; setor circular, é uma região delimitada por dois segmentos de retas que partem do centro para a circunferência, esses segmentos de reta são os raios do círculo; segmento circular, é limitado por uma corda e um arco; etc.

Porém, de modo geral, a constatação desses elementos e conceitos é feita apenas pela análise das figuras geométricas em questão (se fizer alguma demonstração é de forma intuitiva). No entanto, alunas e alunos deste nível ainda não são capazes de explicar relações entre propriedades, não veem inter-relações entre figuras e não entendem definições.

Nível 3 – Dedução informal: Ao chegar neste nível, o indivíduo percebe a necessidade de uma definição mais precisa acerca de determinado conceito geométrico; nota que uma propriedade decorre de outra propriedade; possui uma argumentação lógica informal e consegue efetuar inclusão de classes de figuras geométricas. Assim, são capazes de deduzir propriedades de uma figura e reconhecer classes de figuras. A inclusão de classes é compreendida. As definições têm significado. As alunas e os alunos acompanham argumentos informais. Neste nível ainda não compreendem o significado das deduções como um todo ou o papel dos axiomas. São capazes de acompanhar demonstrações formais, mas não

conseguem ver como se altera a ordem lógica, e nem como se pode construir uma prova partindo de premissas diferentes.

Nível 4 - Dedução: Depois de superar os níveis anteriores, a aluna ou o aluno neste nível estará apto a dominar os processos de dedução e demonstrações, compreendendo que a Geometria é um sistema dedutivo. São percebidos a interligação e o papel de termos não definidos, axiomas, postulados, definições, teoremas e demonstrações. Desse modo, quando vencer este nível, além de reconhecer condições necessárias e suficientes, conseguirá aplicar formalmente esses conhecimentos em demonstrações de propriedades. O adolescente é capaz de construir demonstrações, e não apenas de memorizá-las, enxerga a possibilidade de desenvolver uma demonstração de mais de uma maneira.

Nível 5 - Rigor: Van Hiele (1986 apud LOPES, NASSER, 1996) considera que no último nível, a aluna ou o aluno pode estabelecer e provar teoremas em diversos sistemas axiomáticos, isto é, podem estudar geometrias não euclidianas e comparar sistemas diferentes. A geometria é vista no plano abstrato. Por exemplo, demonstrar o Teorema de Pitágoras utilizando o Cálculo Vetorial.

Para P. M. Van Hiele (1986 apud SILVA, 2014), os três primeiros níveis estão voltados à educação básica. Por conseguinte, a elaboração desta Proposta didática, tem como foco os três primeiros níveis do modelo de Van Hiele (1986 apud SILVA, 2014), tendo em vista que a proposta não foi desenvolvida, é para ser aplicada na segunda série do ensino médio, tendo como foco aluna e aluno com deficiência intelectual.

3.4 Fases do aprendizado

Furlan (2007) considera que, além dos níveis do modelo de Van Hiele, existem as cinco fases de aprendizado para cada nível, as quais indicam às professoras e aos professores, direção sobre como aprendizagens podem auxiliar as alunas e os alunos a atingirem mais facilmente o nível de pensamento subsequente. Para Silva (2014), os Van Hiele propuseram cinco fases sequenciais de aprendizado para cada nível e, segundo eles, ao completar a quinta fase a aluna e o aluno alcançará um nível superior. Sendo assim, se em cada nível as cinco fases de aprendizado forem vencidas, a aluna ou o aluno estará pronto para avançar para o próximo nível do modelo de Van Hiele.

O modelo de Van Hiele (1986 apud SILVA, 2014) sugere cinco fases de sequência de aprendizado: interrogação, orientação dirigida, explicação, orientação livre e integração. O modelo de Van Hiele (1986 apud SILVA, 2014) ressalta que a evolução ao longo dos níveis

depende mais do conhecimento recebido do que da idade ou da maturidade. Assim, as alunas ou os alunos com deficiência intelectual, independente da sua condição, poderão obter sucesso na aprendizagem ao longo dos níveis. Depende do método, da organização do curso, assim como do conteúdo e material usado, visto que são importante área de preocupação pedagógica.

Fase 1: Interrogação / informação

A professora ou o professor e a aluna ou o aluno, verbalizam entre si e desenvolvem atividades envolvendo o objeto de conhecimento que é área do círculo e o comprimento da sua circunferência, em seu respectivo nível. “Fazem-se observações, levantam-se questões e introduz um vocabulário específico do nível” (HOFFER, 1983, p.208 apud LINDQUIST, SHULTE, 1994, p.6). Por exemplo: a professora ou professor faz perguntas às alunas ou aos alunos: o que é um círculo? O que é uma circunferência? O que tem de semelhantes? Uma circunferência pode ser um círculo? Por quê? O que é raio? O que é diâmetro? A finalidade dessa atividade é: (1) a professora ou professor ter uma ideia dos conhecimentos prévios das alunas ou dos alunos, sobre o objeto de conhecimento em estudo, (2) as alunas e alunos terem conhecimento das atividades pedagógicas que serão aplicadas, para direcionar os avanços dos estudos.

Fase 2: orientação dirigida

As alunas e alunos exploram o roteiro de estudo em sequência, conforme orientado pela professora ou pelo professor. As atividades devem estar estruturadas conforme as características do nível. Uma sugestão: quanto à estrutura das tarefas, nos roteiros de estudos, é interessante que tenham enunciados curtos e objetivos, para que as alunas ou os alunos com deficiência intelectual possam ser capazes de encontrar estratégias de resolução. Por exemplo: a professora ou o professor pode pedir a aluna ou o aluno para planificar o cilindro e o cone e descrever as figuras planas que os constituem. Aproveitando a situação, discute os conceitos de circunferência, círculo, raio, diâmetro, corda, setor circular e segmento circular.

Fase 3: explicação

Respaldado nas estruturas observadas de conhecimento, as alunas e os alunos se expressam e trocam ideias baseados em suas experiências anteriores. O papel da professora ou do professor é orientar no uso de uma linguagem precisa e adequada. Nesta fase, as relações entre os níveis são evidentes.

Fase 4: orientação livre

Nesta fase é proposto a aluna ou ao aluno, atividades complexas com muitos passos, com várias maneiras de conclusão. Ganham experiência ao descobrir sua própria maneira de resolver tarefas.

Fase 5: integração

As alunas e alunos revisam e condensam as informações adquiridas, com o objetivo de formar uma visão geral da nova rede de objetos e relações. A professora ou professor auxilia as alunas e os alunos, fazendo um levantamento dos conhecimentos prévios. Nesta fase, as alunas e os alunos alcançam um novo nível de pensamento. O novo nível de raciocínio passa a substituir o antigo, e as alunas e os alunos estão prontos para repetir as fases de aprendizado no nível seguinte.

3.5 Testes para Identificação dos Níveis de Raciocínio

Para avaliar a evolução de aprendizagem das alunas e dos alunos, professores e pesquisadores que trabalham com o modelo de Van Hiele (1986 apud JAIME, GUTIERREZ 1990), utilizam testes para determinar o nível de raciocínio geométrico dessas alunas e dos alunos. Esses testes são necessários tanto para iniciar um trabalho apoiado no modelo de Van Hiele (1986 apud JAIME, GUTIERREZ 1990), como para avaliar a evolução da aprendizagem.

Jaime e Gutierrez (1990), argumentam que o teste pode ser oral, que consiste em entrevistas individuais entre professor e aluno, ou escrito. Pode ser elaborado com questões de múltipla escolha ou com questões de respostas livres. O de múltipla escolha, além da facilidade de aplicação, apresenta a vantagem da agilidade na organização dos dados. Obviamente, a entrevista individual é a que proporciona resultados mais confiáveis sobre o nível de raciocínio geométrico de uma pessoa. Porém, esse método não é muito viável à nossa realidade, pois consome muito tempo não podendo ser aplicado a grupos muito grandes.

Para Jaime e Gutierrez (1990), em qualquer caso, ao se preparar um questionário para avaliar o nível de raciocínio das alunas e dos alunos, é conveniente seguir algumas orientações para torná-lo o mais confiável possível. São elas:

1. As atividades devem ser selecionadas de tal forma que as alunas e os alunos possam expressar suas ideias e sua forma de raciocinar por meio das respostas;
2. Não se deve confundir o questionário para conhecer o nível de raciocínio com um exame tradicional, que se trata de avaliar o nível de conhecimento das alunas e dos alunos.

Para determinar o nível de raciocínio, a coisa mais importante não é saber se as alunas e os alunos responderam de forma certa ou errada, mas como e porque eles responderam assim;

3. Mesmo que a professora ou o professor tenha alguma ideia prévia sobre o nível de raciocínio das alunas e dos alunos, para fazer a seleção dos exercícios é conveniente que estes sejam selecionados de tal forma a cobrir todos os níveis, ou pelo menos, os níveis de 1 a 3, no caso de alunas e de alunos de séries menos avançadas.

No Brasil, o Projeto Fundação do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, da professora Lílian Nasser, tem dado uma grande e importante contribuição para a realização de testes para avaliar os níveis de raciocínio do modelo de Van Hiele (1986 apud SAMPAIO, ALVES, 2010). Testes aplicados por esse projeto, a alunas e alunos brasileiros, confirmaram que o nível de aprendizado em geometria é muito baixo. (SAMPAIO, ALVES, 2010).

A busca por testes para definir o nível de raciocínio em que uma aluna e um aluno se encontram ajudou na evolução do modelo. Inicialmente, Van Hiele (1986 apud JAIME, GUTIERREZ, 1990) considerava que a passagem de um nível para o seguinte ocorria de forma brusca. Mas, foi notado pelos pesquisadores que, nas entrevistas, as respostas oscilavam entre dois níveis, levando-os a considerar que a evolução dos níveis ocorre de maneira contínua. Por esse motivo, para Jaime e Gutierrez (1990), na prática, nenhum salto brusco ocorrerá quando a professora ou o professor terminar de trabalhar em um nível e começar o seguinte.

Sendo assim, para (D'AMBRÓSIO, 2008, p. 80), “O grande desafio para a educação é pôr em prática hoje o que vai servir para o amanhã. Pôr em prática significa levar pressupostos teóricos, isto é, um saber fazer acumulado ao longo de tempos passados, ao presente.”

Finalizamos aqui a descrição do Modelo de Aprendizagem de Geometria de Van Hiele, a fim de que tenhamos um embasamento teórico que nos auxilie na elaboração de propostas didáticas aplicadas à Geometria.

4 UMA PROPOSTA DIDÁTICA

Neste capítulo, faremos uma apresentação de: - Uma proposta para o ensino da matemática a alunas e alunos com deficiência intelectual; - Conceito e elementos do círculo e da circunferência.

4.1 Uma proposta para o ensino da matemática para alunas e alunos com deficiência intelectual

Nos meus 26 anos de trabalho na educação básica, tenho pelo menos um aluno com deficiência intelectual, e uma das maiores dificuldades na sua aprendizagem, é a falta de conhecimento básico do conteúdo desta disciplina, no Ensino Fundamental. Eu como professora, não tinha formação para desenvolver uma prática didática diferenciada para atender alunas e alunos com deficiência intelectual. Por falta de cursos de formação e orientações direcionadas para a construção de um planejamento dos conteúdos do currículo para um direcionamento do trabalho da professora e do professor. Essa pesquisa foi fundamental para minha formação na construção da proposta didática que busca atender as limitações próprias da deficiência, buscando desenvolver o raciocínio lógico matemático das alunas e dos alunos com deficiência e dos estudantes sem deficiência.

As dificuldades são inúmeras, quando se fala em inclusão educacional, tem-se ouvido falar sobre a inclusão de crianças e adolescentes com necessidades educacionais especiais no ensino regular, mas as propostas pedagógicas para atender essas necessidades são escassas. Temos que levar em conta que cada ser é individual com suas necessidades e dificuldades de aprendizagem, por isso, deve-se respeitar o ritmo e as formas de aprendizagem de cada um.

Espera-se que a escola, ao receber tais alunas e alunos, procure informações e orientações para proporcionar instrumentos adequados para que a aluna ou o aluno encontre um ambiente favorável, proporcionando um aprendizado sem discriminações. Para Stainback (1999), um aspecto extremamente importante na inclusão de alunas e alunos com deficiência intelectual é trilhar novos caminhos educacionais. O sistema educacional deve pensar não somente na alfabetização destes, mas sim, na modificação curricular do ensino básico para atender as outras habilidades que as alunas e os alunos apresentem, e com outro olhar sobre o papel do educador.

De acordo com Mantoan (1984), a aluna ou o aluno com deficiência intelectual é capaz de realizar um processo educacional através de um currículo baseado em conteúdos

construtivistas. É condição importante para o desenvolvimento dos estudantes com deficiência intelectual, a garantia do direito de exercer sua liberdade e autodeterminação, poder de decisão e crítica, favorecendo a iniciativa própria na resolução de conflitos de natureza intelectual e moral. A família e a sociedade devem ser parceiras capazes de estender a outros ambientes o clima de confiança.

Assim, é possível que a Matemática desenvolva o direito à liberdade e a autodeterminação, desenvolvendo o poder de tomada de decisões. Ela faz parte da vida das pessoas e desempenha um papel decisivo como uma ferramenta que nos permite resolver problemas do nosso cotidiano, desenvolvendo habilidades de raciocínio, além de ser um instrumento de comunicação e desempenhar um papel fundamental na formação do pensamento lógico matemático.

O Ensino da Matemática possibilita o prosseguimento dos estudos, e no Ensino Médio deve atender às necessidades de formação geral indispensáveis ao exercício da cidadania e construir “aprendizagens sintonizadas com as necessidades, as possibilidades e os interesses das alunas e dos alunos e, também, com os desafios da sociedade contemporânea”, (BRASIL, 2017, p. 14, grifo do autor). O Ensino de Matemática, em parceria com a Educação Matemática, contribuirá a partir do momento em que for apresentada através de uma metodologia que favoreça a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa, a autonomia, a autoconfiança na própria capacidade de conhecer, enfrentar e vencer desafios.

Enfim, os conteúdos de matemática ensinados para a aluna e o aluno com deficiência intelectual são os mesmos ensinados para os estudantes sem deficiência, o que difere, são os recursos didáticos de acessibilidade de extrema necessidade para ter acesso a esta área do conhecimento, haja vista sua limitação cognitiva.

Assim, na tentativa de tirar a aluna ou o aluno com deficiência intelectual de uma condição passiva diante do conhecimento, buscamos introduzir atividade concreta envolvendo situação do seu dia a dia, como “Festa de aniversário sem chapéus, sem doces e painel para fotos, não é festa!” Esse tema é uma proposta didática, dividida em quatro atividades que utiliza o concreto: planificação, visualização, análise dos elementos do círculo e da circunferência, dedução informal da área do círculo e do comprimento da sua circunferência e fabricação de um chapéu de aniversário. Os chapéus e doces serão no formato de cones e os puffs juntos ao painel para fotos, no formato de cilindros, o painel será formado por círculos e circunferência e seus elementos. A professora ou o professor apresentará cones e cilindros para grupos de 3 a 4 alunas e alunos e pedirá para que abram as figuras espaciais para que cheguem a sua planificação. As alunas e alunos irão desenhar e descrever a planificação

comparando a objetos do cotidiano. É um recurso facilitador da aprendizagem, que possibilita o acesso da aluna e do aluno com deficiência intelectual a aprendizagem básica de alguns conceitos importantes para a geometria. Exemplo: área do círculo e comprimento de sua circunferência.

Logo, o objetivo do conhecimento da matemática é mostrar a sua utilidade na vida diária, no trabalho, favorecendo um viver com mais autonomia, e propiciando à aluna e ao aluno com deficiência intelectual o conhecimento de uma matemática que trabalhe conceitos utilizados nas suas práticas diárias. Assim, o ensino da matemática deve ser realizado com material concreto e adaptado para a realidade das alunas e dos alunos que apresentam um déficit intelectual, onde as professoras e os professores podem fazer correspondências de conceitos matemáticos ensinados dentro da escola, e com o meio social fora da escola.

Afinal, é necessário que as professoras e os professores proponham atividades que desencadeiem numa progressão sistemática, do nível concreto ao abstrato, em direção a representação mental, com atividades de desafios e a utilização de material manipulável nas situações de aprendizagem, para que o ensino se torne mais atraente, e oportunize as crianças e adolescentes a manipular e sentir os objetos que estimulem o desenvolvimento do raciocínio matemático. Exemplo: Usar o Tangram, material Cuisenaire, material Montessori, os blocos lógicos, o material dourado, etc., para a aprendizagem e desenvolvimento do letramento matemático.

Sabemos que:

Não se aprende a experimentar simplesmente vendo o professor experimentar, ou dedicando-se a exercícios já previamente organizados: só se aprende a experimentar, tateando, por si mesmo, trabalhando ativamente, ou seja, em liberdade e dispondo de todo o tempo necessário (PIAGET, 1949, p.39).

Além disso, o Lúdico/jogo deve ser valorizado no ensino da matemática, pois a aluna e o aluno ao jogar, alcança o seu objetivo ao se defrontar com uma situação-problema gerada pelo jogo e tentar resolvê-la. Fazem a leitura e interpretação das regras do jogo, criam procedimentos, organizam as estratégias e avaliam em função dos resultados obtidos. Assim, as regras presentes nos jogos matemáticos possibilitam instigar os mecanismos de equilíbrio cognitivos, logo, constituem um meio para favorecer a aprendizagem das alunas e dos alunos com deficiência intelectual; essas regras compõem organização e coordenação que se inserem dentro do quadro de natureza lógica.

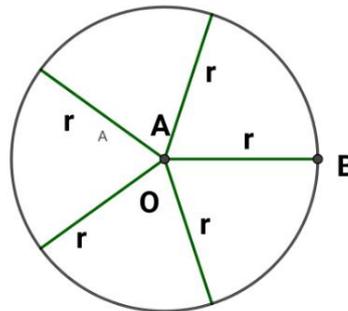
4.2 Conceitos e elementos do círculo

Inicialmente, faremos uma exposição do tópico círculos e circunferência seus conceitos e elementos para reforçar as práticas das professoras e professores.

- Definição e conceitos básicos de círculo e circunferência
- Circunferência

Circunferência é um conjunto de pontos de um plano, cuja distância a um ponto dado desse plano é igual a uma distância (não nula) dada. O ponto dado é o centro, e a distância dada é o raio da circunferência.

Figura 1-Circunferência



Fonte: Giovanni Júnior (2018)

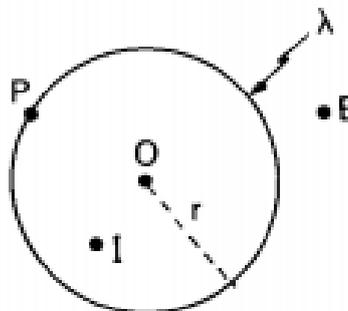
Dado: um plano α , e um ponto O de α e uma distância r,
 $\lambda(B \in \alpha) = \{B \in \alpha | d_{B,O} = r\}$

Onde $\lambda(O, r)$ representa a circunferência de centro O e raio r.

- Posição de ponto e circunferência

Dado um ponto X e uma circunferência $\lambda(O, r)$,

Figura 2- Posição de ponto e circunferência



Fonte: Dulce, Pompeu (1993, p.147)

X é interno a $\lambda \Leftrightarrow d_{X,O} < r$

X pertence a $\lambda \leftrightarrow d_{X,O} = r$

X é externo a $\lambda \leftrightarrow d_{X,O} > r$

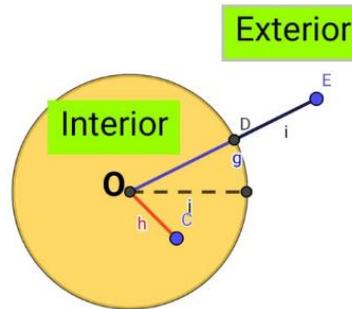
Na figura 2, I é interno a λ , P pertence a λ e E é externo a λ .

- Pontos interior e exterior

O conjunto dos pontos internos a uma circunferência é seu interior.

O conjunto dos pontos externos a uma circunferência é seu exterior.

Figura 3 - Pontos interior e exterior



Fonte: Dulce, Pompeu (1993, p.148).

Seja $\lambda(O, r)$ uma circunferência de um plano α :

$interior\ de\ \lambda = \{C \in \alpha \mid d_{C,O} < r\}$

$exterior\ de\ \lambda = \{E \in \alpha \mid d_{E,O} > r\}$

- Raio, corda e diâmetro.

Quadro 3 - Raio, corda e diâmetro

| | | |
|---|--|--|
| | | |
| <p>Qualquer segmento que une o centro O a um ponto A da circunferência chama-se de raio. $AO = \text{raio}$.</p> | <p>Qualquer segmento que une dois pontos distintos A e B da circunferência chama-se corda. $AB = \text{corda}$.</p> | <p>A corda que passa pelo centro da circunferência chama-se diâmetro. O diâmetro é a maior corda da circunferência.</p> $d = r + r = 2r$ |

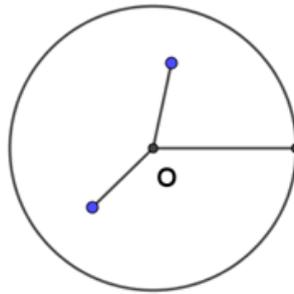
Fonte: Adaptado de Dulce, Pompeu (1993, p.148)

- Círculo

Círculo (ou disco) é um conjunto dos pontos de um plano, cuja distância a um ponto dado desse plano é menor ou igual a uma distância (não nula) dada.

Dados um plano α , um ponto O de α e uma distância r,

Figura 4 - Círculo



Fonte: Dulce, Pompeu (1993, p.149)

Círculo de centro O e raio $r = c(O, r) = \{P \in \alpha \mid d_{P,O} \leq r\}$

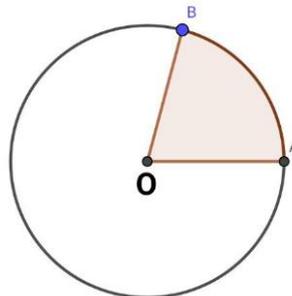
O círculo é a reunião da circunferência com seu interior.

O Centro, o raio, a corda, o diâmetro e o arco do círculo também são o centro, o raio, a corda, o diâmetro e o arco da respectiva circunferência.

- Setor circular, segmento circular

Consideremos um círculo c de centro O e sejam A e B dois pontos da circunferência de c que não sejam extremidades de um diâmetro.

Figura 5 - Setor circular



Fonte: Dulce, Pompeu (1993, p.150)

Setor circular

a) Setor circular menor AOB é a reunião dos conjuntos dos pontos dos raios AO e OB e de todos os pontos do círculo c que estão no interior do ângulo \widehat{AOB} .

b) Setor circular maior AOB é a reunião dos conjuntos dos pontos dos raios AO e OB e de todos os pontos do círculo c que estão no exterior do ângulo \widehat{AOB} .

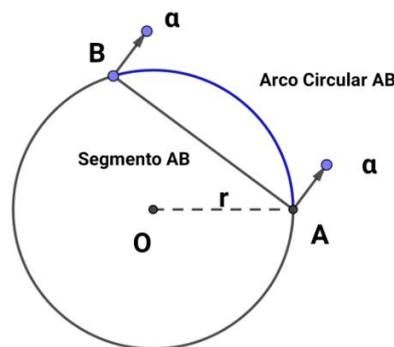
Quando nos referimos ao setor circular AOB, estaremos considerando o setor circular menor.

Se considerarmos \widehat{AOB} como sendo o setor angular (ângulo completo), poderemos ter:
 $\widehat{AOB} \cap c = \text{setor circular AOB}$

Segmento circular

a) Segmento circular menor AB é a interseção do círculo c com o semiplano de origem na reta \overline{AB} e que contém o centro de c . Sendo α esse semiplano (de acordo com a figura 6).

Figura 6 - Segmento circular



Fonte: Dulce, Pompeu (1993, p.150)

Segmento circular menor $\alpha \cap c = \text{segmento AB}$.

b) Segmento circular maior AB é a interseção do círculo c com o semiplano de origem na reta \overline{AB} e que contém o centro de c .

Quando nos referimos ao segmento circular, consideramos o menor.

- Comprimento da circunferência

Dividindo o comprimento de uma circunferência (C) pela medida de seu diâmetro (D), encontramos o valor aproximadamente igual a 3,14.

Assim, $\frac{C}{D} \cong 3,14$

O número 3,141592... corresponde em Matemática a letra grega π . Costuma-se considerar $\pi \cong 3,14$. Logo, o comprimento da circunferência é

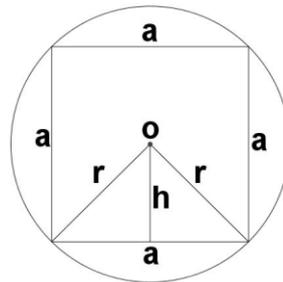
$$\frac{C}{D} = \pi \rightarrow C = D \cdot \pi \rightarrow C = 2r \cdot \pi \rightarrow C = 2\pi r$$

, utilizando a fórmula podemos determinar o comprimento de qualquer circunferência.

- Área do círculo

Fixado um círculo de raio R e diâmetro D , considerando os polígonos regulares inscritos e circunscritos nesse círculo, com o crescimento do número de lados, as áreas dos polígonos se aproximam da área do círculo, assim como os seus perímetros se aproximam do perímetro do círculo (comprimento da circunferência), e os apótemas se aproximam do raio do círculo. Para compreendermos onde obtemos a fórmula da área da circunferência, vamos imaginar uma circunferência qualquer e alguns polígonos dentro dela.

Figura 7 – Quadrado inscrito na circunferência



Fonte:INFOESCOLA⁵

Para determinar a área do quadrado dentro da figura acima, vamos calcular a área do triângulo de base a e altura h :

$$A = \frac{a \cdot h}{2}$$

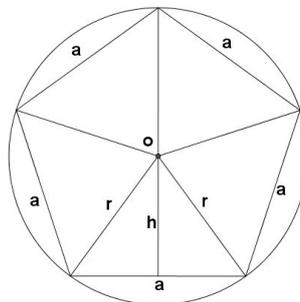
Como temos 4 triângulos:

$$A = 4 \cdot \frac{a \cdot h}{2} = \frac{4a \cdot h}{2}, \text{ note que } 4a \text{ corresponde ao perímetro do quadrado.}$$

Utilizando o mesmo processo para o pentágono, a área do triângulo será:

$$A = \frac{a \cdot h}{2}$$

Figura 8 - Pentágono inscrito na circunferência



Fonte:INFOESCOLA⁶

⁵ <https://www.infoescola.com/matematica/area-de-um-circulo/>

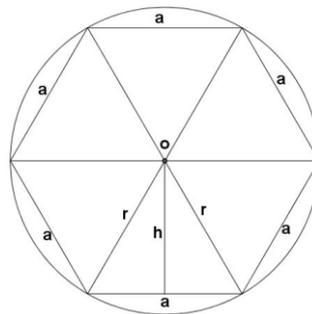
Como temos 5 triângulos:

$$A = 5 \cdot \frac{a \cdot h}{2} = \frac{5a \cdot h}{2}, \text{ novamente } 5a \text{ corresponde ao perímetro do pentágono.}$$

Novamente a área do triângulo será:

$$A = \frac{a \cdot h}{2}$$

Figura 9 - Hexágono inscrito na circunferência



Fonte:INFOESCOLA⁷

A área do hexágono será:

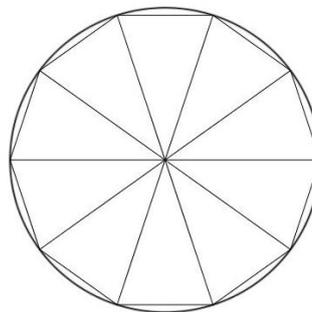
$$A = 6 \cdot \frac{a \cdot h}{2} = \frac{6a \cdot h}{2}, \text{ novamente } 6a \text{ equivale ao perímetro do hexágono.}$$

Veja como ficaria um polígono de 10 lados:

Mais uma vez a área do triângulo será:

$$A = \frac{a \cdot h}{2}$$

Figura 10 - Decágono inscrito na circunferência



Fonte:INFOESCOLA⁸

⁶ <https://www.infoescola.com/matematica/area-de-um-circulo/>

⁷ <https://www.infoescola.com/matematica/area-de-um-circulo/>

Como o decágono tem 10 lados, a sua área será:

$$A = 10 \frac{a \cdot h}{2} = \frac{10a \cdot h}{2}$$

Novamente $10a$ equivale ao perímetro do decágono.

Observe que quanto maior a quantidade de lados que o polígono tiver, mais ele estará se aproximando de um círculo.

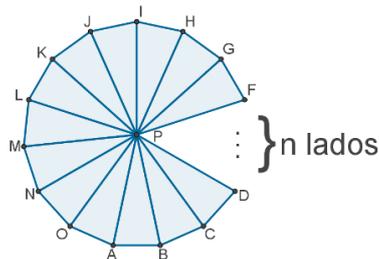
Então, em todos esses casos, a área do polígono será:

$$A = n \frac{a \cdot h}{2} = \frac{na \cdot h}{2}$$

Sendo, n a quantidade de lados e na o perímetro desse polígono.

Vamos imaginar um polígono de n lados. A quantidade de lados é tão grande que mal podemos visualizá-los. Imaginamos que esse polígono seja o próprio círculo.

Figura 11 – Polígono de n lados inscrito na circunferência



Fonte: MUNDOEDUCACAO⁹

Então, vamos calcular a área desse polígono que estamos enxergando como um círculo, pois a quantidade de lados é tão pequena que mal podemos enxergá-los.

$$A = \frac{n \cdot a \cdot h}{2}$$

Agora se trata de um círculo, então a altura h será o raio r , o perímetro na será o comprimento de uma circunferência $2 \cdot \pi \cdot r$, logo $na = 2 \cdot \pi \cdot r$.

Substituindo, teremos:

$$A = \frac{2 \cdot \pi \cdot r \cdot r}{2} = \pi r^2$$

⁸ <https://www.infoescola.com/matematica/area-de-um-circulo/>

⁹ <https://mundoeducacao.uol.com.br/matematica/area-poligono-regular.htm>

$$A = \pi r^2$$

Portanto, fica demonstrada a fórmula para o cálculo da área de um círculo.

5 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DIDÁTICA

Esta é uma proposta didática com finalidade de atender alunas e alunos com deficiência intelectual e os estudantes sem deficiência, com uma sequência de aulas para auxiliar o ensino de área de círculos e perímetro da sua circunferência, utilizando os sólidos geométricos cilindros e cones, figuras tridimensionais para trabalhar as figuras bidimensionais, círculo e circunferência. A proposta é flexível, pois o processo de ensino e aprendizagem depende do desenvolvimento cognitivo de cada aluna ou aluno, podendo sofrer alterações metodológicas para que possa contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático e o letramento de alunas e alunos com deficiência intelectual e os estudantes sem deficiência.

Segundo BRASIL (2018), o letramento define as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas, utilizando ferramentas matemáticas em uma variedade de contextos. Trabalhar na perspectiva do letramento permite assegurar às alunas e aos alunos o reconhecimento de que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo, e na comunidade local, na qual estão inseridos.

Essa Proposta serve para ilustrar a utilização do Modelo de Aprendizagem de Geometria do casal Pierre Van Hiele e Dina Van Hiele-Geldof, que defende que a aprendizagem da Geometria é composta por cinco níveis de pensamentos: de acordo com Villiers (2010), uma das características é a diferenciação dos cinco níveis de pensamentos em relação ao desenvolvimento da compreensão das alunas e dos alunos acerca da geometria. Além disso, de acordo com essa teoria, para que o aprendiz evolua de um nível para outro, o nível anterior precisa ser completamente superado. Nesta proposta didática serão ministrados os três primeiros níveis de aprendizagem do modelo de Van Hiele, por estarem voltados para a Educação Básica.

Como exemplo de aplicação do modelo de Van Hiele, para desenvolver o letramento matemático, a seguinte proposta didática será dividida em etapas, as quais serão compostas por uma ou mais aulas, em que serão apresentadas sequências de atividades a serem realizadas, para que se atinja o objetivo principal: a aprendizagem significativa do conteúdo abordado.

Disciplina: Matemática

Nome da professora ou do professor:

Turma / série: Segunda série do Ensino Médio.

Tema: “Festa de aniversário sem chapéus, sem doces e painel para fotos, não é festa!”

Conteúdo: Área do círculo e comprimento de sua circunferência.

Objeto de conhecimento: conceito dos elementos e as partes do círculo, medir comprimentos e superfícies de figuras geométricas planas e diferenciar perímetro de área.

Competência:

Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos, presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para serem interpretadas e avaliadas crítica e socialmente, produzindo argumentos convincentes.

As habilidades (BRASIL, 2018, p. 308, 314):

(EF07MA22) Construir circunferências, utilizando compasso, reconhecê-las como lugar geométrico e utilizá-las para fazer composições artísticas e resolver problemas que envolvam objetos equidistantes.

(EF07MA33) Estabelecer o número π como a razão entre a medida de uma circunferência e seu diâmetro, para compreender e resolver problemas, inclusive de natureza histórica.

(EF08MA19) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medidas de terrenos.

Objetivos:

- Reconhecer e identificar círculos e circunferências, além de seus elementos como, raio, diâmetro, corda, setor circular e segmento circular.
- Trabalhar o significado do número π , além de ressignificar os conceitos de perímetro e área, com atividades que imprimam sentido às fórmulas já conhecidas e decoradas para o seu cálculo.

Tempo: 14 aulas de 50 minutos cada.

Recursos necessários: Papel cartão, cartolina, régua, barbante, cola, tesoura, compasso, calculadora, atividade impressa em folha.

Etapa 1: Nível do modelo de Van Hiele: conhecimento prévio do assunto abordado.

Ao planejar aulas com qualquer conteúdo de Geometria, a professora ou o professor deve verificar o nível de conhecimento do assunto abordado que sejam relevantes para a aprendizagem e, se for preciso, desenvolver uma avaliação, que pode ser escrita ou oral, que seja adequada para verificar o conhecimento prévio.

Aula 1: Avaliação diagnóstica, modelo no (Apêndice A).

Organização da turma:

As alunas e os alunos ficarão em seus respectivos lugares, os estudantes com deficiência intelectual serão acompanhados pela professora ou pelo professor.

Objetivo:

Conferir em qual nível do modelo de Van Hiele a turma se encontra.

Desenvolvimento:

Aplicação da avaliação diagnóstica, modelo no (Apêndice A).

Avaliação:

A professora ou o professor poderá avaliar a aluna e o aluno de acordo com a sua produção no desenvolvimento das questões da avaliação diagnóstica.

Observação da etapa 1: Na correção da avaliação diagnóstica, a professora ou o professor perceberá se há ou não conhecimentos prévios, especificamente relevantes para o conteúdo área do círculo e comprimento da sua circunferência. Se o conhecimento existente não for satisfatório, cabe a professora ou ao professor fazer uso de um organizador prévio apropriado, buscar parceria da professora ou do professor de Atendimento Educacional Especializado da sala de recurso, para que possa destacar conceitos e conhecimentos prévios, que a aluna ou o aluno tenha para ativar a memória para novas informações, pois os estudantes com deficiência intelectual apresentam dificuldades de atenção e memorização. Embora seja comum o uso de organizadores prévios na forma de texto, eles podem aparecer também como gravuras, mapas conceituais, construir o círculo e circunferência e seus elementos com desenhos construídos com compasso no papel cartão ou cartolina, fazer uso de matérias de seu uso diário como tampas de panelas, potes e rodas de bicicletas, filmes, debates, dramatizações e demonstrações em geral (MOREIRA, 2006).

Etapa 2: Nível 1 - Visualização

No nível básico ou visualização, o Modelo de Aprendizagem de Geometria dos Van Hiele deixa claro que, é extremamente importante a utilização de material concreto. Por isso, na transição de uma fase de aprendizagem para outra, iremos fazer uso de figuras tridimensionais, cilindros e cones; e bidimensionais, círculos e circunferências, sempre que possível. Oferecendo as alunas e aos alunos com deficiência intelectual a possibilidade de avançar seus conhecimentos superando o nível de visualização.

Aula 2: Refletindo sobre o objeto de estudo: centro, raio, diâmetro, corda, setor circular, segmento circular, área de círculo e comprimento de circunferência.

Organização da turma:

Manter as alunas e alunos nos seus respectivos lugares, os estudantes com deficiência intelectual serão acompanhados pela professora ou pelo professor.

Objetivo:

Preparar as alunas e os alunos com deficiência intelectual e os ditos normais, para o aprendizado do conteúdo primordial.

Desenvolvimento:

A professora ou o professor deverá promover um debate sobre questões da avaliação diagnóstica, e poderá utilizar um organizador prévio para que as alunas e alunos com deficiência intelectual possam participar da atividade proposta. Utilizar objetos que representam círculo e circunferência e seus elementos que compõem a decoração de uma festa de aniversário, como doces com formato de cone, puffs com formato de cilindros, painel com formato de círculos, circunferências. Orientar a aluna e o aluno com deficiência intelectual a verificar suas respostas dando ênfase na escrita e na leitura, avaliando o letramento matemático.

Avaliação:

A professora ou o professor poderá avaliar a aluna e o aluno com um debate sobre as questões da avaliação diagnóstica e finalizar com um mapa conceitual.

Aula 3: Distribuição de cilindros e cones.

Organização da turma:

Pedir que as alunas e os alunos se organizem em grupos de 3 ou 4, colocando os estudantes com deficiência intelectual um em cada grupo, para que possam ser melhor orientados pelos estudantes do grupo e pela professora ou professor para que não fiquem dispersos durante a atividade proposta.

Objetivo:

Oferecer às alunas e aos alunos uma visão da planificação dos sólidos, cilindro e cone, e suas relações com as figuras planas.

Mostrar às alunas e aos alunos que o cilindro, o cone, o círculo, a circunferência, o setor circular e o segmento circular aparecem no cotidiano (visando unir teoria e prática) e melhorar a visão geométrica da turma.

Desenvolvimento:

1º momento: Distribuir cones e cilindros, entre os grupos, fazer com que as alunas e alunos manipulem esse material, compare com objetos da decoração de uma festa de aniversário, como doces em forma de cone, puffs em forma de cilindros, círculos, circunferência e seus elementos como painel para fotos, é possível que o estudante com deficiência intelectual não consiga armazenar na memória um conjunto de dados que será aplicado na resolução da

atividade proposta, deve-se estimular a troca de ideias sobre os conceitos desses sólidos, as semelhanças e diferenças entre os cilindros e cones.

2º momento: Em seguida, recolher o material deixando um cilindro e um cone em cada grupo. Os grupos irão planificar os dois sólidos recebidos, e para cada um deles, desenhar e descrever as figuras planas que os constituem preenchendo os quadros do (Apêndice A e B). A planificação do cilindro não revelará nenhuma figura desconhecida, mas a planificação do cone poderá gerar dúvidas. Os estudantes com deficiência intelectual apresentam dificuldades em refletir os resultados das atividades executadas, sob a orientação e elaboração de novas estratégias da professora ou do professor poderão concluir a atividade com ajuda dos colegas do grupo.

Avaliação:

Orientar as alunas e os alunos a localizarem exemplos de cilindro, cone, círculo, circunferências, setor circular e segmento circular no seu cotidiano, na decoração e formato dos doces de uma festa de aniversário. Durante essa tarefa, podem tirar fotos dos objetos, nos quais aparecem cilindro, cone, círculo, circunferências, setor circular e segmento circular, a fim de que as fotografias sejam comparadas com os sólidos e desenhos do caderno. Será avaliado a produção e participação.

Observação da etapa 2:

Ao longo da primeira fase de aprendizagem, a professora ou o professor deve identificar a presença ou a ausência de conceitos, fazendo uso de um organizador prévio sempre que necessário. Deverá administrar bem o tempo, pois o plano de aula é flexível, sendo possível a mudanças quando necessário. Por exemplo, pode organizar uma aula esclarecendo os elementos e conceitos do círculo e circunferência, como raio, corda, diâmetro, setor circular e segmento circular tudo de forma visual, fazendo uso de desenhos, recortes do círculo e circunferência em papel cartão, cartolina, papelão, barbante, régua.

A professora ou o professor deve manter um diálogo com as alunas e os alunos a respeito de suas dúvidas, quanto ao que foi pedido nos itens anteriores, esclarecendo-as por completo. Além disso, deve procurar usar sempre a lousa como ferramenta, visando reforçar argumentos que possam atender a aprendizagem da aluna e do aluno com deficiência intelectual.

Cabe a professora ou professor do Atendimento Educacional Especializado ou sala de recursos, planejar atividades de acordo com a realidade da aluna ou do aluno com deficiência intelectual que desenvolva a competência de transferir uma aprendizagem a novas situações em cooperação com os professores da sala regular. Como sugestão a professora ou o professor

da sala de recurso pode juntamente com as alunas e os alunos montar um painel para fotos com as figuras geométricas estudadas e doces em forma de cones. Para facilitar a visualização das figuras geométricas estudadas na sala regular de ensino, ajudando a dar sentido no percurso da aprendizagem.

Aula 4: Resumindo o que foi aprendido.

Organização da turma:

Manter as alunas e alunos nos seus respectivos lugares, os estudantes com deficiência intelectual serão acompanhados pela professora ou pelo professor.

Objetivo: Testar a compreensão das alunas e dos alunos, lembrar o conteúdo estudado e fixar o que foi aprendido.

Desenvolvimento:

As alunas e os alunos farão uma análise daquilo que foi estudado, resumindo o que aprenderam sobre cilindro, cone, círculo, circunferências, setor circular e segmento circular, destacando elementos e conceitos, tudo de forma visual. Por exemplo, para oferecer a planificação de um cilindro, a aluna ou o aluno só precisa fazer um desenho de um retângulo e dois círculos e explicar, com suas próprias palavras, porque esse desenho representa a planificação de um cilindro. A aluna e o aluno com deficiência intelectual poderão montar a planificação do cilindro como um quebra cabeça, a professora ou o professor oferecerá círculos, retângulos, setor circular, segmento circular. Avaliando a escrita e oralmente a construção feita por este estudante.

Avaliação:

A avaliação nesta aula será feita de forma paralela, observando comportamento, participação e interesse das alunas e dos alunos.

Etapa 3: Nível 2 - Análise

Neste nível de pensamento, as alunas e os alunos devem analisar os elementos e conceitos dos círculos e circunferências e descobrir por si mesmos o significado do número π . A professora ou o professor da sala regular e da sala de recursos deverá planejar atividade concentrando informações úteis, impedindo a invasão de um grande número de informações que atrapalhe o desenvolvimento da aprendizagem da aluna e do aluno com deficiência intelectual.

Aula 5: Verificando os conhecimentos das alunas e alunos sobre os elementos e conceitos de círculos e circunferência, averiguados na etapa 1.

Organização da turma:

Pedir que as alunas e os alunos se organizem em grupos de 3 ou 4, colocando os estudantes com deficiência intelectual um em cada grupo, para que possam ser melhor orientados pelos estudantes do grupo e pela professora ou professor para que não fiquem dispersos durante a atividade proposta.

Objetivos:

Verificar os conhecimentos prévios da turma e garantir que haja o conhecimento necessário para o aprendizado do conteúdo principal.

Desenvolvimento:

Diálogo sobre as características dos círculos e circunferências.

Desenhar na cartolina utilizando um compasso, cinco círculos que apresentem raios de medidas diferentes, comparando com os círculos e circunferências do painel para fotos da festa de aniversário, e com o auxílio de um barbante e uma régua, medir o comprimento de cada circunferência e pedir que as alunas e os alunos que citem os elementos do mesmo: raio, corda e diâmetro. Preenchendo o quadro (Apêndice C) com os dados obtidos: raio (R) e comprimento da circunferência (C).

A professora ou o professor e os estudantes do grupo deverão orientar a aluna ou o aluno com deficiência intelectual na utilização do compasso para desenhar os cinco círculos com medidas de raios diferentes, do barbante e da régua para medir os comprimentos e os raios dos círculos construídos.

Se for necessário, fazer uso de um organizador prévio eficiente que ajude a aluna e o aluno com deficiência intelectual a armazenar informações importantes na memória, é provável que tenham dificuldade para buscar estratégias de solução diante de uma tarefa proposta, que pode ser uma aula explicativa com uso dos círculos construídos, do barbante e da régua mostrando sobre raio, corda, diâmetro e comprimento da circunferência.

Avaliação:

A avaliação nesta aula será feita de forma paralela, observando comportamento, participação e interesse das alunas e dos alunos.

Aula 6: Analisando o objeto de estudo: raio, diâmetro e comprimento da circunferência.

Organização da turma:

Pedir que as alunas e os alunos se organizem em grupos de 3 ou 4, colocando os estudantes com deficiência intelectual um em cada grupo, para que possam ser melhor orientados pelos estudantes do grupo e pela professora ou professor para que não fiquem dispersos durante a atividade proposta.

Objetivo:

Permitir que as alunas e os alunos percebam algumas particularidades dos círculos e circunferências e definam cada uma delas.

Desenvolvimento:

Calcular o valor da razão C/R para cada figura, sendo $D = 2R$, calcular também a razão C/D . Entregar às alunas e aos alunos os 5 círculos desenhados na aula 5, com o barbante, régua e a tabela preenchida com os dados, raio (R) e o comprimento da circunferência (C); pedir para que representem a razão do comprimento da circunferência (C), medindo com barbante e régua, pelo raio (R), medindo com régua, e calcular a razão C/R , sendo $D = 2R$, calcular a razão C/D , completando o quadro (Apêndice D), incentivar o uso da calculadora, revendo e esclarecendo as regras de arredondamento.

A professora ou o professor e os estudantes do grupo deverão orientar a aluna ou o aluno com deficiência intelectual, pois apresentam dificuldades em refletir resultados e elaborar novas estratégias para a resolução de problemas. Os professores da sala regular e da sala de recursos deverão verificar estratégias pedagógicas que atendam a aprendizagem dos estudantes com deficiência intelectual, portanto o uso da calculadora é importante para chegar na solução das razões C/R e C/D , sabendo que $D = 2R$, revendo as regras de arredondamento, mostrando quando o número cresce e decresce. Perguntar com frequência quanto a compreensão da tarefa.

Avaliação:

Esta aula será avaliada de forma contínua, por meio da observação do empenho, interesse e participação das alunas e dos alunos.

Aula 7: Trocando experiências e aperfeiçoando as ideias. Debate sobre elementos e conceitos de círculos e circunferências.

Organização da turma:

Pedir que as alunas e os alunos se organizem em grupos de 3 ou 4, colocando os estudantes com deficiência intelectual um em cada grupo, para que possam ser melhor orientados pelos estudantes do grupo e pela professora ou professor para que não fiquem dispersos durante a atividade proposta.

Objetivo: Aperfeiçoar a compreensão das alunas e dos alunos acerca das particularidades e definições do círculo e circunferência.

Desenvolvimento:

1º momento: Agora, cada grupo de alunas e alunos, irá apresentar oralmente à professora ou ao professor os elementos e conceitos de círculos e circunferências, o que compreenderam do

cálculo das razões do C/R e C/D. Nesse momento, a professora ou o professor faz suas observações e corrige qualquer erro.

A professora ou o professor e os estudantes do grupo deverão orientar a aluna ou o aluno com deficiência intelectual, a apresentarem os conceitos e elementos oralmente, por escrito e por representação do círculo e da circunferência, é importante estimular a formulação dos conceitos solicitados com suas palavras. Com uso do barbante pedir que representem o raio, diâmetro e a corda dos círculos e circunferências dos painéis para fotos da decoração da festa de aniversário. Buscando a compreensão dos quocientes das razões C/R e C/D utilizando a calculadora.

2º momento: Ao finalizar esse debate, as alunas e os alunos irão corrigir suas anotações segundo as orientações da professora ou do professor, registrando tudo no caderno.

As alunas e os alunos com deficiência intelectual serão orientados pela professora e pelo professor a registrar no caderno os conceitos e elementos do círculo, utilizando os desenhos. É importante que vá agindo gradualmente, sem ajuda.

Avaliação:

O grupo será avaliado pelas produções, tanto oral como escrita.

Observação da etapa 3:

Por fim, a partir das conclusões tiradas na atividade anterior, as alunas e os alunos devem definir os elementos e conceitos de círculo e circunferência, com suas próprias palavras, respondendo perguntas tais como: O que é um círculo? O que é uma circunferência? Quais são seus elementos? O que é o comprimento da circunferência? Qual a representação da razão do C/R? e do C/D? A professora ou o professor deve tolerar as definições redundantes, porque isso é comum neste nível.

Para que as alunas e alunos com deficiência intelectual possam responder aos questionamentos a professora ou o professor deve fazer uso dos círculos construídos nas aulas anteriores e das tabelas preenchidas, buscando práticas pedagógicas juntamente com o Atendimento Educacional Especializado que ofereça maneiras diferenciadas para promover a aprendizagem levando em consideração as necessidades, as potencialidades e limitações para que possam participar da atividade proposta.

Aula 8: Resumindo o que foi aprendido: Resumo sobre os elementos, conceito do comprimento da circunferência.

Organização da turma:

Manter as alunas e alunos nos seus respectivos lugares, os estudantes com deficiência intelectual serão acompanhados pela professora ou pelo professor.

Objetivo:

Resumir e fixar o conteúdo estudado.

Desenvolvimento:

As alunas e os alunos devem revisar aquilo que foi estudado e precisam resumir o que aprenderam sobre círculos e circunferências, destacando os elementos e conceitos de forma analítica. Neste resumo, precisam existir desenhos dos círculos e circunferências para ilustrar seus elementos e conceitos.

A professora ou o professor irá orientar as alunas e alunos com deficiência intelectual a identificar no painel para fotos o círculo e a circunferência, através destas figuras com o barbante, orientá-los a representar os elementos como o raio, diâmetro, corda, setor circular e segmento circular estimulando a formulação com suas palavras dos conceitos e elementos do círculo e da circunferência.

Avaliação:

A avaliação nesta aula será feita de forma paralela, observando comportamento, participação, produção e interesse das alunas e dos alunos.

Etapa 4: Nível 3 – Dedução informal

Este é o momento das alunas e dos alunos compreenderem a demonstração da área da circunferência, por meio dos elementos e conceitos, e conseguirem fazer demonstrações informais. Além disso, neste nível, espera-se que as alunas e os alunos aprendam a conceituar o círculo e a circunferência de forma mais precisa e que eles consigam fazer deduções. Aqui, a professora ou o professor apresentará o conteúdo de forma mais abstrata. De acordo com Piaget (1990), a aluna e o aluno com deficiência intelectual são capazes de desenvolverem a abstração, dependendo dos recursos pedagógicos. Portanto, o uso de material concreto continua nesse nível para atender a essas alunas e a esses alunos.

Aula 9 :Verificando os conhecimentos prévios das alunas e dos alunos sobre os elementos e conceitos de circunferência para a dedução da fórmula da área da circunferência.

Organização da turma:

Manter as alunas e alunos nos seus respectivos lugares, os estudantes com deficiência intelectual serão acompanhados pela professora ou pelo professor.

Objetivo:

Verificar os conhecimentos prévios da turma e preparar as alunas e os alunos para o estudo do conteúdo principal.

Desenvolvimento:

Apresentar os elementos e conceitos de circunferência, e a partir deles, discutir o que é um setor circular e um segmento circular. Caso seja necessário, aplicar um organizador prévio adequado.

A professora ou o professor irá solicitar para a aluna e para o aluno com deficiência intelectual que pegue no painel para fotos duas circunferências de raios diferentes: a) orientar para que represente o centro das circunferências, com barbante determinar duas linhas que ligue o centro a dois pontos distintos de uma das circunferências, o raio, determinando o setor circular. b) Na segunda circunferência, trace duas linhas que saiam do centro a dois pontos distintos da circunferência e uma linha que uni os dois pontos da circunferência construindo o segmento circular.

Avaliação:

A avaliação nesta aula será feita de forma individual, observando comportamento, participação, interesse e a produção das alunas e dos alunos.

Aula 10: Expondo e discutindo os elementos e conceitos para a dedução informal da fórmula da área do círculo.

Organização da turma:

Pedir que as alunas e os alunos se organizem em grupos de 3 ou 4, colocando os estudantes com deficiência intelectual um em cada grupo, para que possam ser melhor orientados pelos estudantes do grupo e pela professora ou professor para que não fiquem dispersos durante a atividade proposta.

Objetivo:

Expor formalmente as fórmulas do comprimento e da área do círculo e despertar nas alunas e nos alunos o interesse por demonstrações.

Desenvolvimento:

1º momento: Pedir para as alunas e os alunos que desenhe em uma cartolina um círculo de 20 cm de raio, fazendo uso de uma régua e um compasso. Cortar esse círculo ao meio, formando dois semicírculos. Repetir o processo até obter 16 fatias de círculo, levando as alunas e os alunos a perceberem que quando se divide o círculo em várias fatias, mais nos aproximamos de um retângulo ou paralelogramo.

A professora ou o professor e os estudantes do grupo deverão orientar a aluna ou o aluno com deficiência intelectual, na construção do círculo de 20 cm de raio, fazendo uso de uma régua e compasso. Apresentam dificuldades na transferência de aprendizagem para novas atividades propostas, portanto precisam de acompanhamento para dividir o círculo em dois semicírculos,

repetir o processo até obter 16 fatias de círculo, direcionando a perceberem que quando se divide o círculo em várias fatias, mas nos aproximamos de um retângulo ou paralelogramo.

2º momento: Apresentar e explicar as alunas e aos alunos as propriedades dos retângulos e paralelogramos, ilustrando-os com figuras.

A professora ou o professor e os estudantes do grupo deverão orientar a aluna ou o aluno com deficiência intelectual, explicando as propriedades dos retângulos e paralelogramos através de desenhos e figuras construídas com papel cartão.

3º momento: Estabelecer uma relação ou fórmula para o cálculo da área do círculo, usando aproximações observáveis para as medidas do comprimento e largura do retângulo ou paralelogramo formado (Anexo A), obtendo a fórmula da área do círculo.

A professora ou o professor e os estudantes do grupo deverão orientar a aluna ou o aluno com deficiência intelectual, a observar as medidas do comprimento e largura do retângulo ou paralelogramo. Uma das características de raciocínio é a lentidão de execução de um procedimento de resolução de problemas, dificuldade de se organizar e em fazer ligações entre os objetos. O uso de material manipulável é importante para chamar atenção e levar a aluna e o aluno com deficiência intelectual a obter a fórmula da área do círculo.

Avaliação:

A avaliação nesta aula será feita de acordo com a produção, participação e interesse dos grupos de alunas e alunos.

Aula 11: Demonstração informal da fórmula da área do círculo.

Organização da turma:

Manter as alunas e alunos nos seus respectivos lugares, os estudantes com deficiência intelectual serão acompanhados pela professora ou pelo professor.

Objetivo:

Demonstrar informalmente a fórmula da área do círculo. Calcular área do círculo e o perímetro da sua circunferência.

Desenvolvimento:

1º momento: Demonstrar informalmente à turma a fórmula da área do círculo. Essa demonstração está listada neste trabalho.

A professora ou o professor deverá levar a aluna e o aluno com deficiência intelectual a entender a demonstração informal da área do círculo, com material manipulável como círculos e polígonos de quatro, cinco, seis, oito, dez, doze e vinte lados. Sobrepondo o círculo para perceberem que quanto mais lados tem o polígono mais se aproximam do círculo deduzindo a fórmula da área do círculo.

2º momento: Discutir junto as alunas e aos alunos a resolução de alguns problemas, calculando a área de cada um dos círculos e o perímetro da sua circunferência da etapa 2 usando a fórmula do comprimento e da área do círculo.

A professora ou o professor deverá levar a aluna e o aluno com deficiência intelectual, com uso da calculadora a calcular a área do círculo e o comprimento da circunferência utilizando as fórmulas deduzidas para os cinco círculos construídos na cartolina na etapa 2.

Avaliação:

A avaliação nesta aula será feita de forma individual, observando comportamento, participação, interesse e a produção das alunas e dos alunos.

Aula 12: Dialogando e corrigindo erros. Troca de ideias sobre as fórmulas estudadas.

Organização da turma:

Pedir que as alunas e os alunos se organizem em grupos de 3 ou 4, colocando os estudantes com deficiência intelectual um em cada grupo, para que possam ser melhor orientados pelos estudantes do grupo e pela professora ou professor para que não fiquem dispersos durante a atividade proposta.

Objetivo:

Tirar as dúvidas e fortalecer as ideias da turma.

Desenvolvimento:

1º momento: Perguntar as alunas e aos alunos: qual atividade acharam mais interessante? E qual a menos interessante? Tirar as dúvidas que surgirem.

A professora ou o professor deve fazer perguntas direcionadas para que a aluna e o aluno com deficiência intelectual possam responder.

2º momento: Discutir com as alunas e os alunos as deduções do comprimento e da área da circunferência - por exemplo, a razão do comprimento pelo diâmetro é igual ao número π , qual é comprimento da circunferência? Como se deduz a área do círculo?

Abrir espaço para que eles exponham seus pensamentos e discutam com os colegas o tema estudado, direcionando as perguntas aos estudantes com deficiência intelectual. Alguns alunos aprendem mais rápido do que outros, temos os que necessitam de apoio individualizado para aprender os conteúdos curriculares.

Avaliação:

A avaliação nesta aula será feita de acordo com a produção, participação e interesse dos grupos de alunas e alunos.

Aula 13: Avaliando o conhecimento da turma.

Organização da turma:

Manter as alunas e alunos nos seus respectivos lugares, os estudantes com deficiência intelectual serão acompanhados pela professora ou pelo professor.

Objetivo:

Avaliar o aprendizado da turma.

Desenvolvimento:

Aplicar a atividade que segue logo adiante, utilizando os conceitos e os elementos do círculo, buscando consolidar e integrar o conhecimento produzido. Deve ser realizado individualmente. A professora ou o professor pede para cada aluna e aluno medir o perímetro da sua cabeça (na altura da testa, onde se apoia os chapéus). Construir em um papel cartão, um chapéu cônico que lhe sirva com exatidão (feito sob medida). A altura deve ser definida pela aluna ou aluno, mas sugerimos que não seja inferior a 30 cm.

A professora ou o professor em parceria com a sala de recurso devesse orientar a aluna e o aluno com deficiência intelectual na construção do chapéu de aniversário, retomando os conceitos e elementos do círculo. É importante que a professora ou o professor criem situações de aprendizagem que façam sentido para eles, permitindo uma boa integração de competências.

Avaliação:

A avaliação nesta aula será feita de acordo com a produção, participação e interesse de cada aluna e aluno.

Aula 14: Resumindo o que foi aprendido.

Organização da turma:

Manter as alunas e alunos nos seus respectivos lugares, os estudantes com deficiência intelectual serão acompanhados pela professora ou pelo professor.

Objetivo:

Resumir e fixar o conteúdo estudado.

Desenvolvimento:

A professora ou o professor deve orientar a turma a revisar tudo o que foi estudado e a fazer um resumo detalhado do que aprendeu.

Deve orientar as alunas e alunos com deficiência intelectual a fazerem um resumo do que foi aprendido através do cilindro, cone, círculo e da circunferência, nomeando de forma escrita e oral. A leitura e a escrita são fundamentais para estimular a aprendizagem dos estudantes com deficiência intelectual.

Avaliação:

A avaliação nesta aula será feita de acordo com a produção, participação e interesse de cada aluna e aluno.

Finalizamos aqui um exemplo de Proposta Didática, não é uma receita, mas uma orientação para os professores da Educação Básica que apresentam dificuldades em planejar aulas dentro da perspectiva da Educação Matemática Inclusiva. Essa proposta didática foi construída dentro das minhas curiosidades e buscas, para oportunizar a aluna e ao aluno com deficiência intelectual a uma aprendizagem significativa, onde percebe-se a importância da construção e manipulação de materiais táteis e coloridos nas aulas de Matemática (AUSUBEL, 1982). Reunindo o letramento matemático e o Modelo de Aprendizagem de Geometria de Van Hiele. Podemos perceber que durante todo o desenvolvimento da proposta, a leitura, a interpretação e o entendimento das simbologias, são fatores importantes para o desenvolvimento do pensamento abstrato e do letramento matemático da aluna ou do aluno com deficiência intelectual e para os estudantes sem deficiência. A proposta não foi aplicada, mas está lançado o desafio a professora e ao professor para que possa fazer uso desta metodologia acreditando na aprendizagem da aluna e do aluno com deficiência intelectual.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com Ausubel (1982), o objetivo de toda professora ou de todo professor é garantir que a aluna e o aluno tenham aprendizagem significativa, no entanto, é um objetivo difícil de ser alcançado, principalmente, quando se envolve alunas e alunos com deficiência intelectual. Essa forma de pensar fez com que viéssemos a desenvolver este trabalho, fruto de muitas pesquisas, reflexões e aperfeiçoamentos.

Tivemos como base teórica, os conceitos de deficiência intelectual, o processo cognitivo do deficiente intelectual na teoria construtivista de Piaget, a flexibilização de currículo e letramento matemático, que foram de fundamental importância na colaboração da proposta didática, na qual utilizamos como metodologia o Modelo de Aprendizagem da Geometria de Van Hiele. Essa excelente combinação transforma completamente a forma de enxergar o ensino aprendizagem da Geometria, de toda professora e de todo professor de matemática, refletindo no avanço do desenvolvimento da aprendizagem das alunas e dos alunos com deficiência intelectual e os estudantes sem deficiência. No entanto, uma grande maioria das professoras e dos professores ainda não está pronta para essa mudança, visto que a metodologia apresentada neste trabalho se confronta fortemente com a metodologia do ensino tradicional.

No entanto é um desafio que todas as professoras e professores de matemática devem encarar, para que assim, possam atender a educação inclusiva com uma metodologia que dê suporte ao letramento matemático de alunas e alunos que precisam de um atendimento especial, pois são pessoas com deficiência permanente, que sempre vão precisar de mediadores para permanecer no ambiente escolar. Mesmo que tenhamos que fazer avaliações constantes para verificar a aprendizagem, e buscar metodologias que atendam a aluna ou o aluno na construção do conhecimento, todo esse trabalho se fará gratificante por contribuir para o avanço do desenvolvimento lógico matemático dessas alunas e desses alunos.

O principal objetivo desta proposta é tornar significativo o aprendizado sobre área de círculo e o comprimento de sua circunferência. Para tanto, propicia a participação de alunas e de alunos na construção de conceitos, desenvolvendo o letramento matemático, utilizando-se de linguagem adequada e materiais concretos. Todas as atividades elaboradas respeitam uma ordem que deve ser seguida para melhor eficácia da metodologia.

O trabalho colaborativo proporciona momentos de troca de experiências entre os envolvidos, visto que o modelo de Van Hiele é um método de trabalho capaz de envolver alunas e alunos em sua própria aprendizagem, bem como no trabalho em grupo, em atividades

com materiais manipuláveis, que favorecem a ampliação do conhecimento sobre os conceitos e elementos geométricos. Este modelo de trabalho estimula a participação, a criatividade e a motivação, tornando as aulas mais prazerosas e produtivas, bem como procurando atender o desenvolvimento cognitivo de alunas e alunos com deficiência intelectual, levando em consideração que eles também aprendem.

Destacamos que as conclusões aqui apresentadas não são únicas e nem definitivas, como é característico em pesquisa qualitativa. A proposta apresentada nesta pesquisa pode ser considerada uma oportunidade de testar novas metodologias que proporcionem uma maior aprendizagem à alunas e alunos com deficiência intelectual, voltada para a autonomia dos mesmos.

Sabemos que o Brasil possui realidades muito distintas. Assim, a sugestão de outros materiais é pertinente, no que tange à oferta de uma aprendizagem significativa, que possa atender a todas as alunas e a todos os alunos em sua individualidade, dando suporte aos que precisam de atendimento especial, com uma metodologia que atenda à sua necessidade, mesmo que adaptada em diversas situações.

Esperamos que esta pesquisa possa contribuir com trabalhos futuros, com novas abordagens na elaboração e aquisição de conceitos matemáticos, enriquecendo o processo ensino-aprendizagem na educação matemática inclusiva.

REFERÊNCIAS

AAMR – **American Association on Mental Retardation. Retardo mental: definição, classificação e sistemas de apoio.** Porto Alegre: Artmed, 2006, capítulos 15 a 17.

AGUIAR, G. da S., ORTIGÃO, M. I. R. **Letramento em Matemática: um estudo a partir dos dados do PISA 2003.** Bolema [online]. 2012, vol.26, n.42a, pp.1-22. ISSN 0103-636X. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-636X2012000100002>> Acesso em: 27 de junho de 2020.

ALMEIDA, M. A. **Apresentação e análise das definições de deficiência mental propostas pela AAMR – Associação Americana de Retardo Mental de 1908 a 2002.** Revista de Educação PUC, Campinas, n. 16, p. 34-48, jun. 2004. Disponível em: <<http://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/reeducacao/article/view/284>> Acesso em: 20 de março de 2020.

_____. **O caminhar da deficiência intelectual e Classificação pelo Sistema de Suporte/Apoio.** In: (org.). Deficiência intelectual: realidade e ação. São Paulo: Secretaria da Educação, Núcleo de Apoio Pedagógico Especializado, 2012. p. 51-63.

ALVES, F. **Inclusão: muitos olhares, vários caminhos e um grande desafio – 4.** Ed./Fátima Alves. - RJ: Wak Editora, 2009. 128 p.; 21 cm.

AMERICAN ASSOCIATION ON MENTAL RETARDATION [AAMR]. **Retardo Mental: definição, classificação e sistemas de apoio.** 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.p. 54.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* – DSM. 4 ed. Washington D/C, 1994.

ARAUJO, Y. C. D. **Uma adolescente, um diagnóstico de deficiência intelectual e a resolução de problemas matemáticos: história de exclusão e possibilidades de superação,** 2013, 186 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Faculdade de Educação, Programa de Pós – Graduação em Educação, Brasília, 2013, p. 32-33.

ASSOCIAÇÃO PSIQUIÁTRICA AMERICANA. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais.** 4 ed. Porto Alegre: ArtMed, 1994, 2014? p. 73 e 75.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Moraes, 1982. Disponível em: <<http://files.gpecea-usp.webnode.com.br/200000393->

74efd75e9b/MEQII-2013-%20TEXTOS%20COMPLEMENTARES-%20AULA%205.pdf>
Acesso em: 09 de dezembro de 2020.

BOER, Wania Aparecida. **Adequações curriculares na área da deficiência intelectual: análise de uma realidade**. 2012. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012, p. 57. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br//handle/ufscar/3095?show=full>>. Acesso em: 27 de novembro de 2020.

BRAGA, E. R.; DORNELES, B. V. **Análise do desenvolvimento do pensamento geométrico no ensino fundamental**. Educação Matemática Pesquisa, v. 13, n. 2, p. 273–289, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da Educação Básica 2019: Resumo Técnico**. Brasília, 2020. p. 44 a 47. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/documents/186968/484154/RESUMO+T%C3%89CNICO++CENSO+DA+EDUCA%C3%87%C3%83O+B%C3%81SICA+2019/586c8b06-7d83-4d69-9e1c-9487c9f29052?version=1.0>> Acesso em: 22 maio de 2020.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular. Proposta preliminar. Segunda versão revista**. Brasília: MEC, 2016, p.15. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>>. Acesso em: 23 janeiro de 2020.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros curriculares nacionais – adaptações curriculares: estratégias de ensino para educação de alunos com necessidades educacionais especiais**. Secretaria de Educação Fundamental/ Secretaria de Educação Especial. SEF/SEESP: Brasília, 1998.

_____. Senado Federal. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1988.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, nº 9394. Brasília, DF, 1996.

_____. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.** Brasília, jan.2008. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaedcespecial.pdf>. Acesso em: 18 de dezembro de 2019.

_____. **Declaração de Salamanca.** Espanha, 1994.

_____. Ministério da Educação. **LDB.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>>. Acesso em: 13 abril de 2020.

_____. Ministério da Educação e do Desporto - Secretaria de Educação Fundamental. **PCN.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 13 abril 2020.

_____. Presidência da República – Secretaria - Geral - Subchefia para Assuntos Jurídicos. **LBI.** Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm> Acesso em: 13 abril 2020.

_____. SENADO FEDERAL. **Atividade legislativa.** Disponível em: <http://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_04.06.1998/art_208_.asp> Acesso em 20 de agosto de 2020.

_____. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Casa Civil. **Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência.** Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm>. Acesso em 20 de agosto de 2020.

_____. **GRUPO DE TRABALHO DA POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL,** 2008. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>>. Acesso em 20 agosto de 2020.

_____. PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - PNE. **Lei 13.005/2014.** Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>. Acesso em 20 de agosto de 2020.

_____. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Secretaria-Geral. **Lei 13.146, de 6 de julho de 2015.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm>. Acesso em 20 de agosto. 2020.

CARVALHO, Rosita Edler. **Educação Inclusiva: com os pingos nos “is”**. 7. ed. Porto Alegre: Mediação. 2010. p. 176.

_____, Rosita Edler. **Escola Inclusiva: a reorganização do trabalho pedagógico**. 3. ed. Porto Alegre: Mediação, 2010, p. 105.

CARVALHO, E. N. S.; MACIEL D. M. M. de A. **Nova concepção de deficiência intelectual segundo a American Association on Mental Retardation - AAMR: sistema 2002**. Temas em Psicologia da SBP, v. 11, n. 2, 2003, p.147– 156.

CIVARDE, J. A.; SANTOS, E. A. (Organizadores). - **Educação, matemática e inclusão escolar: perspectivas teóricas** – 1 ed, - Curitiba: Appris, 2018. 157 p ; 21 cm p. 96 – 97.

CROWLEY, M. L. **Aprendendo e Ensinando Geometria**. São Paulo, SP: Atual, 1996.

DE CARVALHO, Erenice Natália Soares; MACIEL, Diva Maria Moraes de Albuquerque. **Nova concepção de deficiência mental segundo a American Association on Mental Retardation-AAMR: sistema 2002. Temas psicol.** Ribeirão Preto, v. 11, n. 2, p. 147-156, dez. 2003. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2003000200008&lng=pt&nrm=iso>. Acessos em 23 nov. 2020.

D’AMBROSIO, U. *Etnomatemática*. São Paulo: Ática, 1990. p. 15-19.

_____. **Etnomatemática: o elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. p. 83-88.

_____, U. *Filosofia, matemática e a formação de professores*. In: FÁVERO, M. H.; CUNHA, C. **Psicologia do conhecimento: o diálogo entre as ciências e a cidadania**. Brasília: UNESCO, Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília, Liber livro, 2009.

_____. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 2007.

_____. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

DAMBRÓSIO, U. **Educação Matemática da teoria à prática**. 16. ed. SP: Papirus, 2008.

DINIZ, Debora; BARBOSA, Livia; SANTOS, Wederson Rufino dos. **Deficiência, direitos humanos e justiça**. Sur, Rev. int. direitos human. [online]. 2009, vol.6, n.11, pp.64-77. ISSN

1806-6445. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1806-64452009000200004>> Acesso em: 15 de junho de 2020.

DOLCE, Osvaldo; POMPEO, José Nicolau. **Fundamentos de matemática elementar, 9:** geometria plana: exercícios resolvidos, exercícios propostos com resposta, testes de vestibular com respostas. – 7. Ed. – São Paulo: Atual, 1993. 449 f.

DRUMMOND, Davi Mourão Motta; ARAÚJO, Renato Srbek. **Cultura da Educação Matemática nas tirinhas “Calvin e Haroldo”**. Artigo – Centro Universitário de Belo Horizonte – Minas Gerais. 15 f. Disponível em: <[file:///C:/Users/User/Downloads/402-1144-1-PB%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/402-1144-1-PB%20(4).pdf)> Acesso em: 15 de novembro de 2020.

DUARTE, Glaucius Décio. **Reflexões sobre a teoria do desenvolvimento da inteligência humana, de Jean Piaget**, (artigo). PGIE / UFRGS – 2003. Disponível em: <https://www.academia.edu/8490713/Reflex%C3%B5es_sobre_a_teor%C3%ADa_do_developmento_da_intelig%C3%Aancia_humana_de_Jean_Piaget> Acesso em: 18 abril de 2020.

FIorentini, D.; Lorenzato, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006, p. 3.

FONTES, R. J. et al. **Estratégias Pedagógicas para a inclusão de alunos com deficiência mental no ensino regular**. In: GLAT, R. (Org.). Educação Inclusiva: cultura e cotidiano escolar. Rio de Janeiro: Sete Letras, 2007. p. 79-96.

FONSECA, M.C.F.R. (Org.) **Letramento no Brasil: habilidades matemáticas**. São Paulo: Global, Ação Educativa, Instituto Paulo Montenegro, 2004. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/48745>> Acesso em: 13 de agosto de 2020.

FREINET, C. **Para uma escola do povo** – guia prático para a organização material, técnica e pedagógica da escola popular. São Paulo: Martins Fontes, 1995. 134 f.

FURLAN, M. **Modelo de van Hiele**. [S.l., s.n.], 2007. Disponível em: http://mandrake.mat.ufrgs.br/~mem023/20072/marlise/16_modelo_van_hiele_marlise.pdf. Acesso em: 10 setembro de 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: 5 ed. Atlas, 2009. Disponível em: <<https://sites.google.com/view/enemi2019-gt13sbem/hist%C3%B3rico?authuser=0>> Acesso em: 23 de janeiro de 2020.

HALLAHAN, D. P. E KAUFFMAN, J. M.; PULLEN, P.C. *Exceptional Learners: Introduction to Special Education*, (**Alunos Excepcionais: Introdução à Educação Especial**). 12.ed. Boston: Pearson. 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/7566/TeseAPPMM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 27-de janeiro de 2020.

INHELDER, Bärbel. *Le diagnostic du raisonnement chez les débiles mentaux, 2^{ième} édition augmentée* (**O diagnóstico do raciocínio entre os deficientes mentais, 2ª edição aumentada**), Neuchâtel (Suisse): Édotons Delachaux & Niestlé, 1963. 306 f.

JAIME, A.; GUTIERREZ, A. **Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: El modelo de van Hiele**. [S.l.]: S. Linares and M. V. Sánchez, 1990. p. 299 - 382.

KAMII, Constance; DEVRIES, Retha. **Piaget para a educação pré-escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1991, p. 22.

LAKATOS, E. Maria; MARCONI, M. Andrade. **Fundamentos de metodologia científica: técnicas de pesquisa**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2010. 305 f.

LIBERATO, Rivalcir. **Uma mãe muito especial**. Disponível em <http://www.rivalcir.com.br/mensagens2003/2110.html>. Acesso em 23 de fevereiro de 2020.

LANUTI, José Eduardo de Oliveira Evangelista. **Educação Matemática e Inclusão Escolar: a construção de estratégias para uma aprendizagem significativa**. 2015. 127 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/124053>> Acesso em: 23 de fevereiro de 2020.

LINDQUIST, Mary M.; SHULTE, Alberto P. organizadores. **Aprendendo e ensinando geometria**; tradução de Hygino H. Domingues. – São Paulo: Atual, 1994. p. 1 – 20.

LIMA, Lauro de Oliveira. **Conceitos fundamentais de Piaget**: (vocabulário). Rio de Janeiro: MOBREAL, 1980, p. 131.

_____. **Re-conceituando o papel do educador**: o ponto de vista da escola de Vigotsky. 2014. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências, 2014. UNESP: Marília, 2001.

LORENZATO, S. **Para aprender Matemática**. 2. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2008. Coleção Formação de Professores. Disponível em:

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2012/2012_uenp_mat_pdp_luzia_aparecida_carpaneji.pdf> Acesso em: 15 de junho de 2020.
 LOPES, M. L. M. L.; NASSER, L. **Geometria: na era da imagem e do movimento**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1996, p.12.

MACHADO, A. P. **Do significado da escrita da matemática na prática de ensinar e no processo de aprendizagem a partir do discurso de professores**. Rio Claro, 2003. 291 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

MANUAL DIAGNÓSTICO E ESTATÍSTICO DE TRANSTORNOS MENTAIS

[recurso eletrônico] : DSM-5 / [American Psychiatric Association ; tradução: Maria Inês Corrêa Nascimento ... et al.] ; revisão técnica: Aristides Volpato Cordioli ... [et al.]. – 5. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre : Artmed, 2014, p. 75.

MATEUS, A.B.; SALES, A. **Práticas pedagógicas inclusivas no ensino da matemática: letramento de alunos com deficiência intelectual**, 2015, 17fls – Artigo - Programa de Pós – Graduação – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – Campo Grande – MS. P. 7.

MANTOAN, M. T. E. *Educação Inclusiva: Orientações Pedagógicas*. In: FÁVERO, E. A. G.; PANTOJA, L. M. P.; MANTOAN, M. T. E. **Atendimento Educacional Especializado: Aspectos Legais e Orientações Pedagógicas**. São Paulo: MEC/SEESP, 2007. Disponível em: <<https://www.indexlaw.org/index.php/revistadsp/article/view/3750>> Acesso em: 15 de outubro de 2020.

MANTOAN, M. T. E. *O direito de ser, sendo diferente, na escola*. In: RODRIGUES, D. (Org.). **Inclusão e Educação: doze olhares sobre a educação inclusiva**. São Paulo: Summus, 2006. Disponível em: <<https://www.indexlaw.org/index.php/revistadsp/article/view/3750>> Acesso em: 15 de outubro de 2020.

MENDES, E. G. **A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil**. *Revista Brasileira de Educação*, v. 11, n. 33, p. 387-405, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-24782006000300002&script=sci_abstract&tlng=pt> Acesso em: 05 de outubro de 2020.

MENDES, E. G.; ALMEIDA, A. A.; TOYODA, C. Y. **Inclusão pela via da colaboração entre educação especial e educação regular**. *Educar em Revista*, n. 41, p. 81-93, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/er/n41/06.pdf>> Acesso em: 05 de outubro de 2020.

MENDES, E. G.; VILARONGA, C. A. R.; ZERBATO, A. P. **Ensino colaborativo como apoio à inclusão escolar: unindo esforços entre educação comum e especial**. São Carlos: EdUFSCar, 2014. 162 f.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001. p. 108.

MINETTO, M. F. **Currículo na educação inclusiva: entendendo esse desafio**. Curitiba: IBPEX, 2012. P. 55.

MIOTTO, A. C. F. **O currículo prescrito para educação inclusiva: a proposta curricular e a inclusão de alunos com deficiência visual**. Rev. Educ. Espec., Santa Maria, v. 23, n. 37, p. 195-206, maio / agosto. 2010. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/1147/1270>> Acesso em: 30 de outubro de 2020.

MORAES, M. C. V. **Educação Matemática e deficiência intelectual, para inclusão escolar além da deficiência: uma metanálise das disestações e teses 1995 a 2015**. 2017. 240 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós – Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

MOREIRA, Marco Antônio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Universidade de Brasília, 2006. 186 p.

MOREIRA, A. M. **A teoria da Aprendizagem significativa de Ausubel**. In: Teorias de Aprendizagem. São Paulo: EPU, 1999. p. 151-165.

MUNIZ, C. A. *A produção de notação matemática e seu significado*. In: FÁVERO, M. H.; CUNHA, C. **Psicologia do conhecimento: o diálogo entre as ciências e a cidadania**. Brasília: Liber Livro, 2009b.

_____. *Mediação e Conhecimento Matemático*. In: TACCA, M. C. (Org.) **Aprendizagem e Trabalho Pedagógico**. Campinas: Átomo e Alínea, p. 149-166, 2006.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. (Tendências em Educação Matemática). Revista Diálogo Educacional, vol. 13, núm. 38, enero-abril, 2013, pp. 441-445, Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Paraná, Brasil. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1891/189126039021.pdf>> Acesso em: 22 de outubro de 2020.

NASSER, L.; SANT'ANNA, N.F.P. **Geometria segundo a Teoria de Van Hiele** – Instituto de Matemática – UFRJ, Projeto Fundação – SPEC – PADCT – CAPES, 1 ed: 1997, 2 ed: 1998. Rio de Janeiro. 87 f. Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD). (2013). Education at a Glance 2013 OECD indicators. OECD Publishing. P. 21.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Classificação de Transtornos mentais e de Comportamento da CID-10: Descrições Clínicas e diretrizes Diagnóstica**; trad. Dorgival Caetano, - Porto Alegre: Artmed, 1993. Texto parcial: Retardo mental F70 a F79.

OLIVEIRA, A. A. S. *Estratégias para o ensino inclusivo na área da deficiência intelectual: alguns apontamentos*. In: MARQUEZINE, M. C.; MANZINI, E. J.; BUSTO, R. M.; TANAKA, E. D. O.; FUJISAWA, D. S. **Políticas públicas e formação de recursos humanos em educação especial**. Londrina: ABPEE, 2009. p. 69-82.

_____. **Adequações curriculares na área da deficiência intelectual: algumas reflexões**. In: OLIVEIRA, A. A. S.; OMOTE, S.; GIROTO, C. R. M. (Orgs.). *Inclusão escolar: as contribuições da educação especial*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2008.

OLIVEIRA, Ana Luiza de M; RESENDE, Marineia Crosara de. **Oficinas vivenciais: reflexões sobre direitos humanos de pessoas com deficiência**. *Psicologia Escolar e Educacional*, SP, Volume 21, Número 2, Maio / Agosto de 2017: 295 – 301. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/pee/v21n2/2175-3539-pee-21-02-00295.pdf>> Acesso em: 30 de outubro de 2020.

PANIZZA, Mabel. **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais: Análise e propostas**. Porto Alegre: Artmed, 2006.p. 20.

PESSOTTI, L. **Sobre a gênese e evolução histórica do conceito de deficiência mental**. *Revista Brasileira de Deficiência Mental*. Florianópolis, n. 16, p. 55-70, 1981. Disponível em: <<https://biblat.unam.mx/pt/revista/revista-brasileira-de-deficiencia-mental>> Acesso em: 24 de março de 2020

PIAGET, J. *A psicogênese dos conhecimentos e seu significado epistemológico*. In: Massimo Piattelli-Palmarini (Orgs.) **Teorias da linguagem. Teorias da Aprendizagem**. O debate entre Jean Piaget e Noan Chomsky. (A. Cabral Trad.). São Paulo: Cultrix. 1983.

_____. **La psychologie de l'intelligence**. Paris: Armand Colin, 1947.

_____. *A epistemologia genética*. In: **Os pensadores**. São Paulo: Victor Civita Editor, 1978^a.

_____. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar Editor, 1978b.
 PIAGET, Jean, INHELDER, Barbel. *A psicologia da criança*. 10. ed., Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989. 135 p.

PINTO, N. B. **O erro como estratégia didática: estudo do erro no ensino da matemática elementar**. São Paulo: Papirus, 2000. p. 182.

POULIN, Jean Robert; FIGUEREDO, Rita Vieira de; GOMES, Adriana Limaverde.
Atendimento Educacional Especializado do aluno com deficiência intelectual – São Paulo: Moderna, 2010, p. 66 – 87.

ROSA, N. T. **Processos de alfabetização de alunos com deficiência intelectual**. 2017. 178 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Maringá, 2017.

TUNES, E. **Incluir quem, por que e para quê? A dimensão ética da inclusão**. XII Encontro Regional de Psicopedagogia. Anais... Goiânia, p. 14-21, 2002.

_____. Por que falamos de inclusão? **Revista Linhas Crítica**, Brasília, v. 9, n. 16, p.5-12, 2003.

_____. *O trabalho pedagógico na escola inclusiva*. In: Tacca, M. C. V. R. (Org.). **Aprendizagem e trabalho pedagógico**. Campinas: Alínea: 2006, p.136

_____. Preconceito, inclusão e deficiência – preconceito no limiar da deficiência. In: TUNES, E; BARTHOLO, R. **Nos limites da ação: preconceito, inclusão e deficiência**. São Carlos: EdUFSCar, 2007. Disponível em: <<https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/issue/view/197>> Acesso em: 24 de outubro de 2020.

SANTOS, M. J. C; MATOS, F. C. C.(1); SILVA, W. H.; Santos, V. C. **O Letramento matemático e o conceito de números: algumas reflexões**, artigo, Universidade Federal do Ceará/UFC, Universidade Estadual do Ceará, 12 f, 2017.

SANTOS, G. do R. C. M.; MOLINA, N. L.; DIAS, V. F. **Orientações e dicas práticas para trabalhos acadêmicos** / Gisele do Rocio Cordeiro Mugnol Santos, Nilcemara Leal Molina, Vanda Fattori Dias. – Curitiba: Ibpx, 2007. 165 p. : il.

SAMPAIO, F. F.; ALVES, G. de S. **O modelo de desenvolvimento do pensamento geométrico de van Hiele e possíveis contribuições da geometria dinâmica**. Revista de

Sistemas de Informação da FSMA, n. 5, p. 69–76, 2010. Disponível em:
<http://www.fsma.edu.br/si/edicao5/FSMA_SI_2010_1_Principal_2.pdf> Acesso em: 22 outubro de 2020.

SILVA, W. L. **Aluno invisível: o professor olhou e não viu**. Dissertação (Mestrado em Educação). 2005, 221f. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2005.

SILVA, L. **Modelo de aprendizagem de geometria do casal Van Hiele**. [S.l., s.n.], 2014. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=1236228>. Acesso em: 22 outubro de 2020.

SOARES, M. B. **Letramento: Um Tema em Três Gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 1998, v.1. p.190.

SOUSA, Rosângela Pimenta; FERNANDES, Alcione Marques. Tangram: Uma proposta para o ensino de porcentagem a alunos com deficiência intelectuais. In: **I Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva – ENEMI**, 2019, Rio de Janeiro. Editoração dos Anais do I Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva, p. 1 a 13. Disponível em: <<http://eventos.sbem.com.br/index.php/index/index/index/index>> Acesso em: 30 de outubro de 2020.

STAINBACK S.; STAINBACK W. **Inclusão: Um guia para Educadores**. Porto Alegre: Artmed, 1999. p. 240 – 250.

VASCONCELOS, L. *Problemas de adição e subtração: modelos teóricos e práticas de ensino*. In: SCHLIEMANN, A; CARRAHER, D. (Orgs.). **A compreensão de conceitos aritméticos: ensino e pesquisa**. Campinas: Papyrus, 1998. p. 53-72.

VILLIERS, M. **Algumas reflexões sobre a Teoria de Van Hiele**. Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v. 12, n. 3, 2010, p. 400.

WATTERSON, B. **Calvin & Haroldo**. Disponível em:
<<http://pimentacomlimao.wordpress.com/2010/04/26/coisa-de-comunista/>>. Acesso em: 20 janeiro 2020.

WEISZ, John R.; YEATES, Keith O. **Cognitive development in retarded and nonretarded persons: Piagetian tests of the similar structure hypothesis** (Desenvolvimento cognitivo em pessoas retardadas e não retardadas: testes piagetianos da hipótese de estrutura semelhante). Psychological bulletin, 86, (p. 831- 851), 1981.

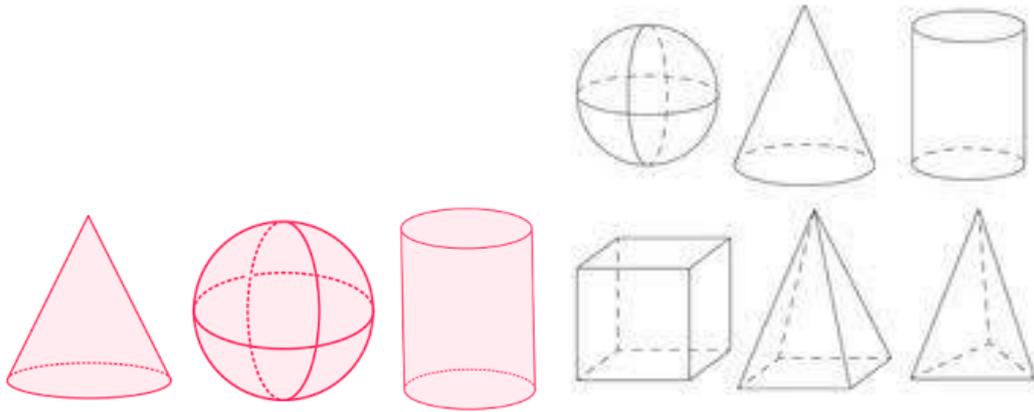
WOHLHUETER, Judith M.; SINDBERG, **Ronald M.** **Longitudinal development of object permanence in mentally retarded children: an exploratory study.** (Desenvolvimento longitudinal da permanência do objeto em crianças com retardo mental: um estudo exploratório), *American journal of mental deficiency*, (79), 5, (p. 513 – 518), 1975.

APÊNDICES

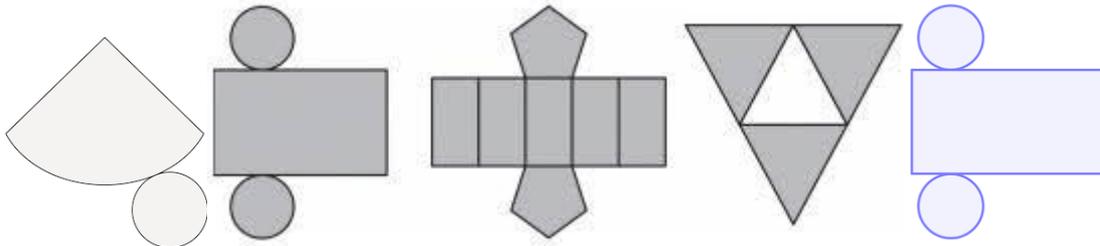
APÊNDICE A - Avaliação Diagnóstica

Nível 1 – visualização.

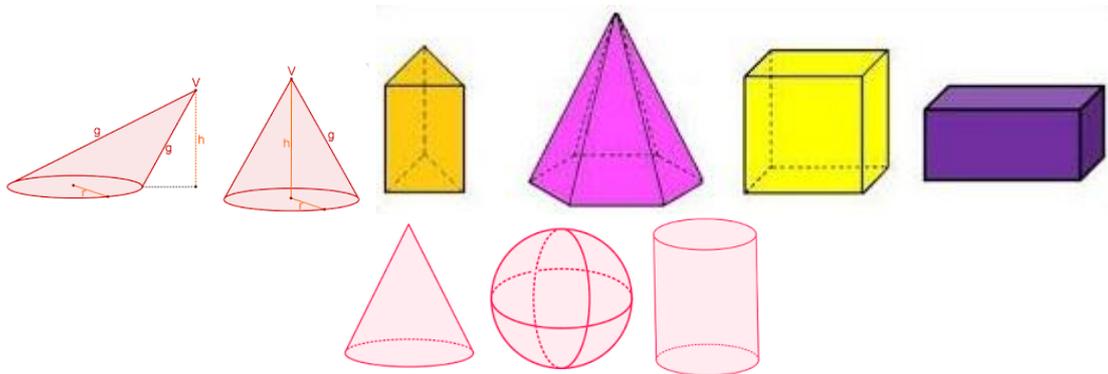
1) Assinale o(s) cilindro(s).



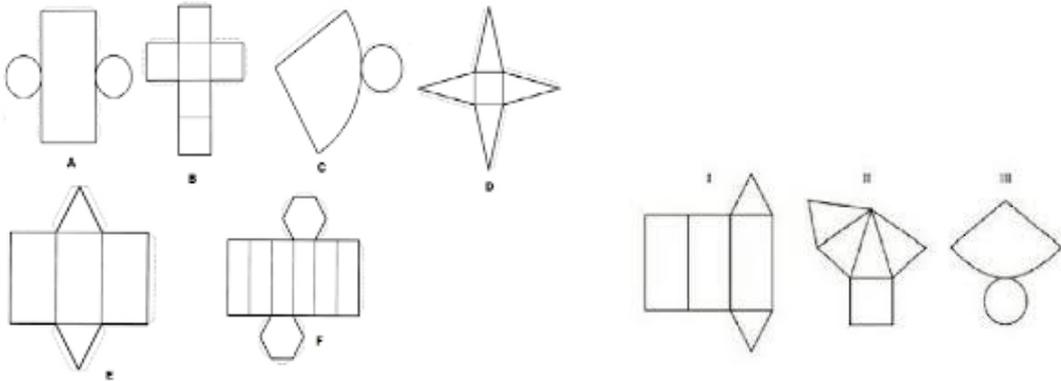
2) Assinale as planificações do cilindro.



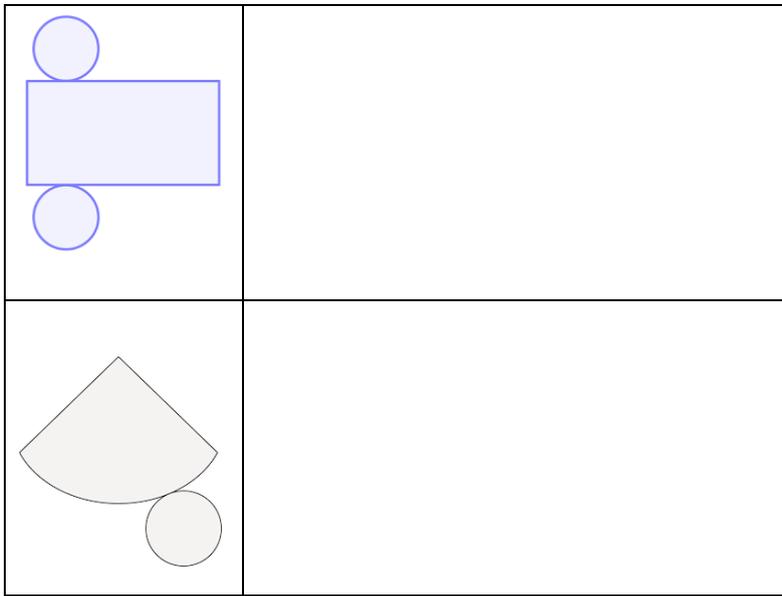
3) Assinale os cones.



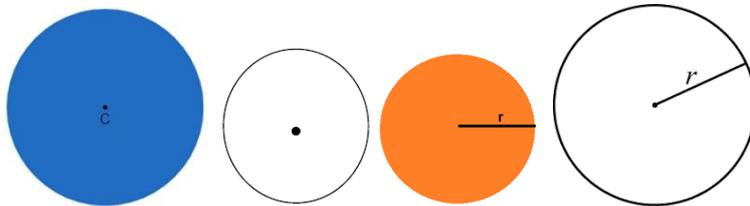
4) Assinale as planificações do cone.



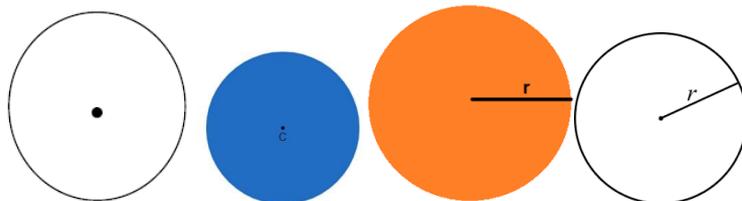
5) Quais são as figuras planas que compõem a planificação do cilindro e do cone?



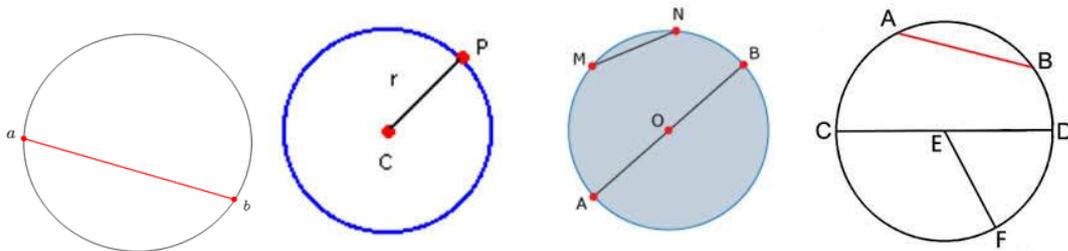
6) Assinale os círculos.



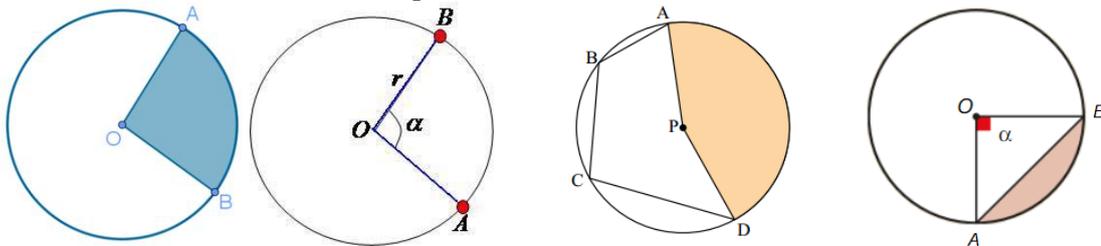
7) Assinale as circunferências.



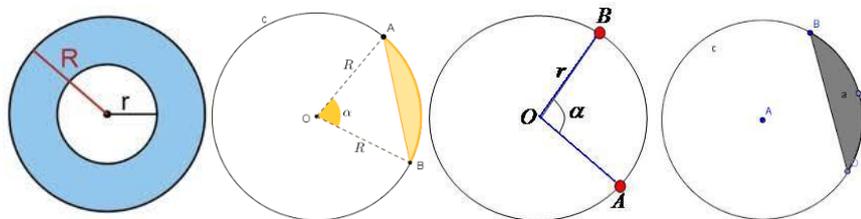
8) Assinale a circunferência que contém o raio, corda e diâmetro.



9) Assinale as circunferências que contém o setor circular.

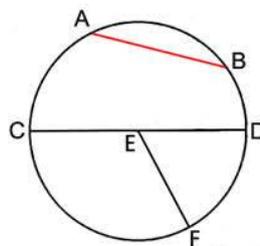


10) Assinale os círculos que contém segmento circular.



Nível 2 – análise.

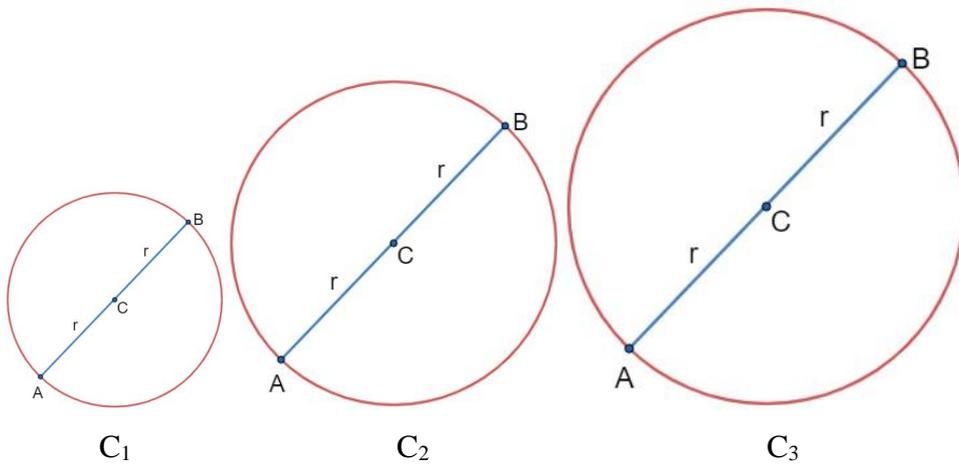
1) Na circunferência abaixo, as linhas são chamadas cordas, raio e diâmetro. Assinale a afirmativa verdadeira.



- As linhas que determinam o raio, corda e diâmetro são elementos da circunferência e do círculo.
 - A linha que determina o diâmetro é $r + r$ que é igual a $2r$.
 - O diâmetro é uma corda que passa pelo centro da circunferência.
 - A linha EF é o raio da circunferência.
 - As linhas que determinam o raio, corda e diâmetro tem o mesmo comprimento.
- 2) Quais são os elementos da circunferência e do círculo.

| | Circunferência | Círculo |
|---|----------------|---------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |

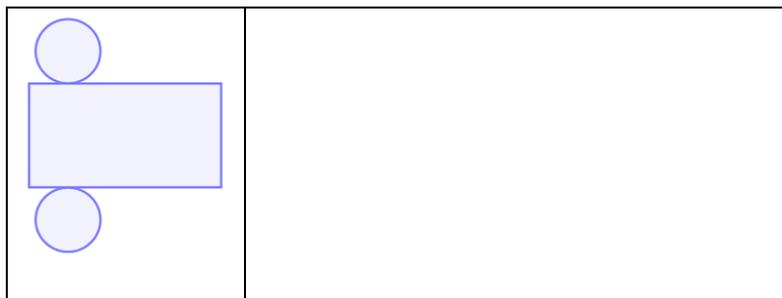
3) Com um barbante e uma régua meça o comprimento e o diâmetro das circunferências e preencha o quadro.

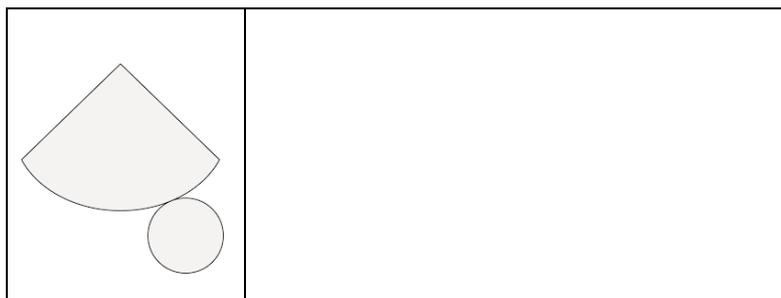


| | C ₁ | C ₂ | C ₃ |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| Comprimento (C) | | | |
| Diâmetro (D) | | | |

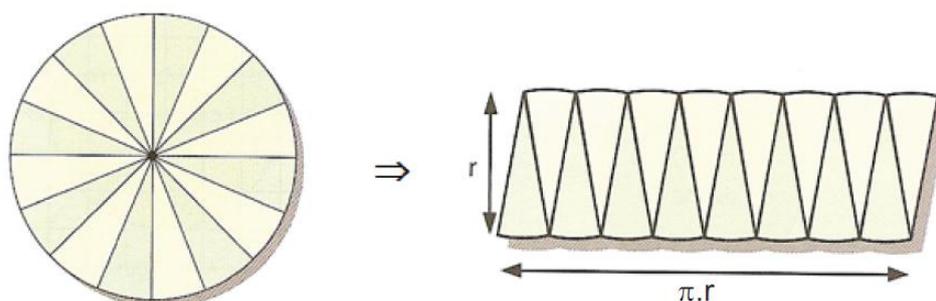
Nível 3 – dedução informal.

1) Quais são as figuras planas que compõem a planificação do cilindro e do cone?





- 2) Quais são as diferenças entre a planificação do cilindro e do cone?
- 3) Quais são as semelhanças entre a planificação do cilindro e do cone?
- 4) Para calcular o comprimento da circunferência determina-se a razão entre o comprimento da circunferência (C) e o diâmetro da circunferência (D), determinando o número $\pi \cong 3,14$. Assinale a alternativa que representa o número π e o comprimento da circunferência.
- a) $\frac{C}{D} = \pi \rightarrow C = D \cdot \pi \rightarrow C = 2\pi R$
- b) $\frac{D}{C} = \pi \rightarrow D = C \cdot \pi$
- c) $\frac{C}{\pi} = D \rightarrow \pi = C \cdot D$
- d) $\frac{C}{D} = \pi \rightarrow \pi = D \cdot C$
- e) Apenas uma alternativa é falsa.
- 5) Assinale a afirmativa que relaciona a figura com a dedução da fórmula que determina a área da circunferência.



- a) $C = 2\pi R$ é o comprimento da circunferência.
- b) πR é a metade do comprimento da circunferência.
- c) $A = \pi r^2$ é a fórmula que determina a área da circunferência.
- d) Todas as alternativas são verdadeiras.
- e) Apenas uma alternativa é falsa.

APÊNDICE B – Forma planificada do cilindro

| DESENHO DA FORMA PLANIFICADA | CARACTERISTI- CAS OBSERVADAS | SEMELHAN- ÇAS | DIFEREN- ÇAS |
|---|---|--------------------------|-------------------------|
| | | | |

APÊNDICE C – Forma planificada do cone.

| DESENHO DA FORMA PLANIFICADA | CARACTERISTI- CAS OBSERVADAS | SEMELHAN- ÇAS | DIFEREN- ÇAS |
|---|---|--------------------------|-------------------------|
| | | | |

APÊNDICE D – Raio e comprimento da circunferência

| CIRCUNFERÊNCIA | RAIO (R) | COMPRIENTO DA CIRCUNFERÊNCIA (C) |
|-----------------------|-----------------|---|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |

APÊNDICE E – Raio, comprimento da circunferência, quociente do comprimento da circunferência pelo raio e o quociente do comprimento da circunferência pelo diâmetro

| CIRCUNFERÊNCIA | RAIO (R) | COMPRIENTO DA CIRCUNFERÊNCIA (C) | $\frac{C}{R}$ | $\frac{C}{D}$ |
|-----------------------|-----------------|---|---------------|---------------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |

APÊNDICE F – Atividade da Proposta didática.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
 CÂMPUS PROF. DR. SÉRGIO JACINTHO LEONOR
 MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA
 PROFESSORA ORIENTADORA: DOUTORA ALCIONE MARQUES FERNANDES
 MESTRANDA: PROFESSORA ROSÂNGELA PIMENTA DE SOUSA

OBJETO DE CONHECIMENTO:

Nesta sequência didática trabalhará os conceitos de geometria plana, referente a circunferência, círculo e suas partes.
 Atividades abordando o conceito de perímetro e área também serão introduzidas.

Habilidades cognitivas:

Reconhecer os elementos e as partes do círculo. Medir comprimentos e superfícies de figuras geométricas planas. Diferenciar perímetro de área.

Situação didática:

O fato de os círculos serem partes constituintes dos sólidos redondos nos leva a considerar o seu estudo e a compreensão da sua dimensão, fatores essenciais para o entendimento das propriedades desses sólidos. Sabemos que, neste caso, medidas envolvendo números irracionais, em especial o número π , resultam sempre numa dificuldade para o aluno.

Portanto, esta proposta didática tem como objetivo trabalhar o significado do número π , além de ressignificar os conceitos de perímetro e área, com atividades que imprimam sentido às fórmulas já conhecidas e decoradas para o seu cálculo.

ATIVIDADE 1- “Festa de aniversário sem chapéu, sem doces e painel para fotos? Não é festa!”



*Vamos trabalhar?***Para lembrar:**

A **planificação** de um **sólido geométrico** é a figura **geométrica** plana formada pela superfície desse **sólido**.

A **planificação** de um **sólido geométrico** é a apresentação de todas as formas que constituem sua superfície em um plano, ou seja, em duas dimensões.

Proposta 1: Planificar os dois sólidos recebidos e, para cada um deles, descrever as figuras planas que os constituem.

Atividade:

Proposta:

Forma(figura):

| DESENHO DA FORMA PLANIFICADA | CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS | SEMELHANÇAS | DIFERENÇAS |
|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|-------------------|
| | | | |

Atividade:

Proposta:

Forma(figura):

| DESENHO DA FORMA PLANIFICADA | CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS | SEMELHANÇAS | DIFERENÇAS |
|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|-------------------|
| | | | |

Fique sabendo que ...A planificação do cilindro é: duas circunferências congruentes e um paralelogramo (no caso dos cilindros oblíquos) ou um retângulo (no caso dos cilindros retos).

A planificação de um cone é: a base é a região limitada por



Vamos trabalhar

Para lembrar Um círculo é um conjunto de pontos resultantes da união de uma circunferência com todos os seus pontos internos. Desse modo, ao preencher uma piscina circular de água, por exemplo,

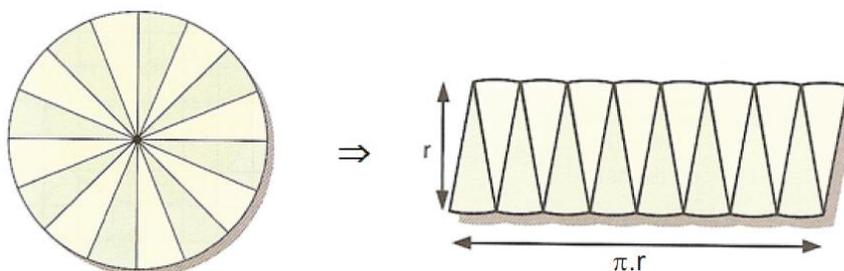
Proposta 2: a) Desenhar, numa cartolina, cinco círculos que apresentem raios de medidas diferentes; b) Com o auxílio de um barbante e uma régua, medir o comprimento de cada circunferência; c) Preencher a tabela com os dados obtidos: raio (R) e comprimento da circunferência (C); d) Calcular o valor da razão C/R para cada figura. Sendo D(diâmetro) = 2R; e) Calcular também a razão C/D.

| CIRCUNFERÊNCIA | RAIO (R) | COMPRIMENTO DA CIRCUNFERÊNCIA (C) | $\frac{C}{R}$ | $\frac{C}{D}$ |
|----------------|----------|-----------------------------------|---------------|---------------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |

Fique sabendo que ... Se você conhecer o raio do **círculo**, multiplique por 2 para obter o **diâmetro**. O raio é a distância do centro do **círculo** até a borda. Por exemplo, se o raio de um **círculo** é 4 cm, então o **diâmetro** é de $4 \text{ cm} \times 2 = 8 \text{ cm}$. Se você conhecer a



Proposta 3: a) Desenhar um círculo de 20 cm de raio; b) Cortar este círculo ao meio, formando dois semicírculos; c) Repetir o processo até obter 16 “fatias” de círculo; d) Dispor essas fatias de forma a obter uma figura que se assemelhe, o máximo possível, a um retângulo (ou paralelogramo); e) Estabelecer uma relação ou fórmula para o cálculo da área do círculo, usando aproximações observáveis para as medidas do comprimento e largura do “retângulo” formado; f) Escrever a “fórmula” obtida no quadro e explicar o seu raciocínio para toda a turma.



ATIVIDADE 2 - “Feito sob medida...”



Vamos trabalhar?

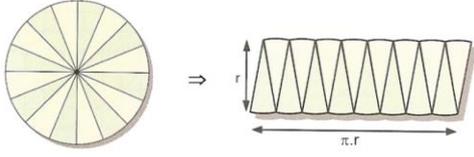
Proposta 1: Medir o perímetro da sua cabeça (na altura da testa, onde se apoiam os chapéus). Construir, em cartolina, um chapéu cônico que lhe sirva com exatidão (feito sob medida).

A altura deve ser definida pelo aluno, mas sugerimos que não seja inferior a 30 cm.



ANEXOS

Anexo A



Anexo B – Declaração de autorização

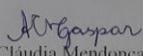
SECRETARIA DE ESTADO
DA **EDUCAÇÃO, JUVENTUDE
E ESPORTES**

DIRETORIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE GURUPI
CENTRO DE ENSINO MÉDIO DE GURUPI
CÓDIGO CENSO ESCOLAR 17021553
LEI DE CRIAÇÃO Nº 4519 DE 20/08/1963
GURUPI – TOCANTINS

AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DO NOME DA UNIDADE ESCOLA

Eu, Ana Cláudia Mendonça Lemos Gaspar Diretora do Centro de Ensino Médio de Gurupi, instituição pública de ensino pertencente à Diretoria Regional de Ensino de Gurupi, TO, através do presente documento, autorizo a mestranda Rosângela Pimenta de Sousa a utilizar na sua pesquisa intitulada: Proposta de letramento matemático: ensino de geometria segundo o modelo Van Hiele para alunos com deficiência intelectual da segunda série do ensino médio. A utilizar o nome desta unidade de ensino na sua dissertação, na qual a mestranda é Coordenadora de área e professora de matemática. Declaro estar ciente por autorizar a usar o nome desta instituição de ensino.

Gurupi – To, 21 de dezembro de 2020.


Ana Cláudia Mendonça Lemos Gaspar
Diretora
Matricula Funcional: 1196324-1
Portaria-SEDUC nº 1314, de 14/10/2020

Av. São Paulo, Qd. 75 Lt. 01 - Centro – Gurupi – CEP:77.403-040
FONE: (63)3351-2030 FAX: (63)3312-4018
cemgurupi.gurupi@gmail.com