

LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

ORIGAMI MODULAR, GEOMETRIA ESPACIAL E DEFICIÊNCIA VISUAL

ALINE DA SILVA PONTES

ALINE DA SILNA PONTES

ORIGAMI MODULAR, GEOMETRIA ESPACIAL E DEFICIÊNCIA VISUAL

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, campus Campos-Centro, como requisito parcial para conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Prof^ª. Esp. Mylane dos Santos Barreto

Campos dos Goytacazes/RJ

2010

ALINE DA SILVA PONTES

ORIGAMI MODULAR, GEOMETRIA ESPACIAL E DEFICIÊNCIA VISUAL

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, campus Campos-Centro, como requisito parcial para conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática.

Aprovada em 20 de dezembro de 2010.
Banca Avaliadora:

Prof^a. Mylane dos Santos Barreto (orientadora)
Especialista em Educação Matemática/UNIFLU/FAFIC
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense campus Campos-Centro

Prof^a. Carmem Lúcia Vieira Rodrigues Azevedo
Mestre em Economia Empresarial/UCAM/RJ
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense campus Campos-Centro

Prof^a. Simone Barreto Lírio
Mestre em Educação Matemática/UNESP-Rio Claro
Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo verificar as possibilidades e dificuldades do uso de origami modular na verificação da relação de Euler por pessoas com deficiência visual, utilizando como metodologia de pesquisa o estudo de caso. A escolha pelo origami modular se deu pela possibilidade de construção dos poliedros regulares pelos alunos cegos. A manipulação de sólidos construídos com técnicas de origami modular, por meio do sistema háptico, substitui a percepção de características que seriam possíveis através da visualização. Assim, elaborou-se uma sequência didática que utiliza os sistemas auditivo, fonador e háptico, buscando promover o desenvolvimento cognitivo dos alunos cegos a partir de suas potencialidades. Segundo Vygotsky, as pessoas não videntes apresentam o mesmo desenvolvimento qualitativo das pessoas videntes, gerando processos compensatórios que permitem transpor suas deficiências. A experimentação da sequência didática, construída neste trabalho, ocorreu em uma turma regular com dois alunos cegos. Foram construídos módulos triangulares e quadrangulares e peças de conexão que usam técnicas de origami, de forma a obter os poliedros de Platão: cubo, tetraedro, octaedro e icosaedro. Ao usar o sistema háptico os alunos cegos exploraram os poliedros e obtiveram informações sobre o número de faces, vértices e arestas, as quais enfatizaram as relações existentes entre elas e verificaram a relação de Euler. Os alunos não videntes, embora em tempo diferente, apresentaram o mesmo desenvolvimento qualitativo dos alunos videntes.

Palavras-chave: Deficiência visual. Origami modular. Geometria espacial. Relação de Euler.

ABSTRACT

This research aims to determine the possibilities and difficulties of using modular origami in verifying the Euler relation for the visually impaired using the methodology of case study research. The choice of modular origami was due to the possibility of constructing regular polyhedra by blind students. The handling of solids built with modular origami techniques, through the haptic system, replaces the perception of features that are possible through visualization. Thus, we elaborated a didactic sequence that uses the auditory system, speech and haptic, trying to promote the cognitive development of blind students from their potential. According to Vygotsky, not sighted people have the same qualitative development of those who are seers, leading to compensatory processes that enable to transpose their deficiencies. The trial of didactic sequence constructed in this study occurred in a regular class with two blind students. Modules were built and square and triangular pieces of connection using techniques of origami polyhedra resulting from Plato: cube, tetrahedron, octahedron and icosahedron. When using the haptic system blind students explored the polyhedra and obtained information on the number of faces, vertices and edges, which emphasized the relationships among them and checked the Euler's Relation. Students are not visionaries, although at different times, showed the same qualitative development of seers students.

Keywords: Visual Impairment. Modular Origami. Spatial Geometry. Euler's Relation.

LISTA DE FOTOS

Foto 1 - Módulos quadrangular e triangular e peça de conexão construídos pelos alunos videntes	40
Foto 2 - Matrizes em alto relevo	40
Foto 3 - Aluna não vidente recebendo o CD	41
Foto 4 - CDs que foram entregues aos alunos cegos	41
Foto 5 - Aluno não vidente construindo um módulo triangular	42
Foto 6 - Alunos respondendo as questões da atividade	43
Foto 7 - Aluno não videntes usando uma reglete	44
Foto 8 - Aluna não vidente explorando um tetraedro	44
Foto 9 - Aluno não vidente explorando um octaedro	46
Foto 10 - Aluno não vidente explorando um icosaedro	47
Foto 11 - Poliedros construídos pelos alunos	47

SUMÁRIO

LISTA DE FOTOS	5
INTRODUÇÃO	7
1 BREVE HISTÓRICO	9
2 LEGISLAÇÃO: AMPARO PARA INCLUSÃO	16
3 APORTE TEÓRICO	24
4 DEFICIÊNCIA VISUAL E O ORIGAMI MODULAR	30
5 ASPECTOS METODOLÓGICOS	33
5.1 Metodologia de Pesquisa	33
5.2 Planejamento da sequência didática	37
5.3 Teste exploratório da construção dos módulos do origami	38
5.4 Experimentação da sequência didática	39
CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
APÊNDICES	58
Apêndice A - Passo a passo da construção dos módulos	59
Apêndice B - Sequência didática	63
ANEXOS	68
Anexo A - Metas e objetivos propostos pelo PNE	69

INTRODUÇÃO

A atual sociedade é composta de crenças, culturas, costumes, valores, moldes, normas e regras que foram construídos ao longo de toda sua trajetória histórica. Analisando todo este percurso, pode-se constatar que existe uma reprodução quase instantânea, em que a escola espelha a sociedade e esta é o reflexo da escola.

Por isso, pode-se concluir que a escola é o caminho para a conquista de uma sociedade menos discriminatória e mais inclusiva, lugar no qual todos deverão ter o direito de exercer sua cidadania. Neste contexto, tem-se discutido a inclusão dos alunos com deficiência no ensino regular, com o objetivo de ofertar a estes alunos iguais condições de aprendizagem para que haja o seu pleno desenvolvimento. Atitudes que vão contra a segregação das pessoas com deficiência perante a sociedade possibilitam o convívio entre o aluno com deficiência e o aluno sem deficiência, promovem o enriquecimento curricular através da observação, minimizam as diferenças, os preconceitos e transformam sujeitos passivos em sujeitos ativos na sociedade.

Em 2006, a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, aprovada pela Organização das Nações Unidas (ONU), estabelece, no artigo 24, que as pessoas com deficiência tenham o acesso ao ensino inclusivo na rede regular de ensino.

Os professores precisam compreender que a escola é composta por indivíduos com diversidades físicas, biológicas, socioeconômicas, culturais, entre outras, que distinguem de maneira singular um do outro e essas diferenças devem ser respeitadas e consideradas no momento do planejamento das aulas, pois o desenvolvimento cognitivo dos alunos não tem o mesmo tempo e caminho, tendo ou não, esses alunos, alguma deficiência.

Segundo Fernandes (2004, p. 29), para Vygotsky as pessoas com deficiência visual têm potencial para um desenvolvimento mental normal. Vygotsky mostrou, nos seus estudos sobre Defectologia, que a pessoa deficiente se desenvolve como qualquer outra e que deve ser inserida na sociedade para promover uma melhor qualidade de vida e autoestima. Ele acredita que a mediação é a utilização de um elemento intermediário em uma relação. Que o uso de mediadores aumenta a capacidade de atenção, de memória e permite maior controle voluntário do sujeito sobre sua atividade.

Os não videntes usam o tato, a audição e a fala para compensar a falta da visão que é um dos canais sensoriais de aquisição de informação.

A utilização de materiais pedagógicos que permitam a exploração tátil, através do sistema háptico, é de extrema importância para o desenvolvimento cognitivo de alunos cegos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais: Adaptações Curriculares (1998) indicam que deve ser feita a seleção, a adaptação, a utilização de recursos materiais e a disposição de equipamentos e mobiliários de modo que favoreça a aprendizagem de todos os alunos.

Neste sentido, foi elaborada uma sequência didática com o uso de origami modular que foi aplicada para uma turma do 2º. ano do Ensino Médio de uma escola pública de Campos dos Goytacazes, tendo 43 alunos videntes e 2 alunos cegos.

Através da metodologia estudo de caso, avaliamos a influência do uso do origami modular no processo de ensino e aprendizagem de Geometria espacial, em particular na verificação da Relação de Euler, identificando como o uso do origami modular facilita a dedução da Relação de Euler por alunos cegos e como os sistemas auditivo, fonador e háptico devem ser usados para que o aluno cego compreenda o que pretende ser ensinado.

A escolha pelo origami modular ocorreu por se tratar de uma arte de baixo custo que influencia positivamente no processo de ensino e aprendizagem da Geometria Espacial, visto que permite a movimentação de objetos no espaço e a construção de figuras tridimensionais.

Estruturou-se o trabalho em 5 capítulos. O primeiro capítulo mostra o tratamento dado às pessoas com deficiência, no âmbito escolar e social, em anos anteriores e as mudanças ocorridas até os dias atuais.

O capítulo 2 apresenta conquistas do movimento mundial para educação inclusiva, a legislação de amparo à inclusão, influências da política mundial inclusiva no Brasil e dados da Política Nacional de Educação Especial.

No capítulo 3, estão os resultados do levantamento bibliográfico sobre os métodos de ensino para pessoas cegas, algumas constatações de Vygotsky nos seus estudos sobre Defectologia e a utilização de mediadores do sistema háptico e do sistema fonador. Vygotsky destaca, ainda, a importância da utilização de materiais manipuláveis no processo cognitivo.

O capítulo 4 mostra por que o origami modular foi escolhido como ferramenta para construção dos poliedros utilizados na sequência didática elaborada neste trabalho.

O capítulo 5 apresenta a justificativa para a escolha da metodologia de pesquisa, estudo de caso, e a descrição dos seguintes itens: sequência didática utilizada para o desenvolvimento das atividades; teste exploratório feito no início da pesquisa e experimentação da sequência didática com base na análise dos dados coletados.

O último capítulo apresenta as considerações finais do trabalho.

1 BREVE HISTÓRICO

Segundo Lourenzetto (s.d.), na antiguidade em Roma e na Grécia, as pessoas com necessidades diferenciadas e com limitações eram abandonadas ao relento, exterminadas ou viviam à margem da sociedade. Em relatos da Bíblia, por exemplo, podemos perceber que os cegos, mancos e os leprosos viviam mendigando, rejeitados pela comunidade, pois eram vistos como pessoas amaldiçoadas e que possuíam doenças contagiosas.

Na idade média, as pessoas com deficiência mental ou física, já não eram mais exterminadas, pois eram consideradas “criaturas de Deus”. Muitos recebiam abrigos nas igrejas ou como na antiguidade serviam de bobos da corte. Como afirma Mazzotta (2001, p.16):

[...] a própria religião, com toda sua força cultural, ao colocar o homem como “imagem e semelhança de Deus”, ser perfeito, inculcava a idéia da condição humana como incluindo perfeição física e mental. E não sendo “parecidos com Deus”, os portadores de deficiências (ou imperfeições) eram postos à margem da condição humana.

Informações históricas contidas no site do Ministério da Educação e Cultura (MEC) indicam que, neste período, as pessoas com deficiência intelectual quando saíam de sua razão eram tidas como diabólicas e eram exterminadas.

No século XVI, a deficiência passa a ser vista como causa da natureza. Essa nova ideia foi um desafio para a medicina, iniciante na época, que passou a tratar esses pacientes por meio da alquimia, astrologia e magia. Para os pedagogos, esses indivíduos eram ineducáveis (LOURENZETTO, s.d.).

No século XVII, houve avanços na medicina, ampliando os conhecimentos e reconhecendo a tese orgânica no que diz respeito à deficiência como um fator natural. Esta época foi marcada pela segregação dos cidadãos que apresentavam alguma deficiência. Foram criados manicômios e asilos para isolá-los com o intuito de proteger e dar proteção à sociedade dita “normal”.

No século XIX surgem classes especiais nas escolas regulares para alunos com deficiência que não conseguiam acompanhar o processo de aprendizagem dos alunos não deficientes. Assim, o acesso dos alunos com deficiência à educação vai sendo conquistado lentamente.

Entre os anos 40 e 50 inicia-se o questionamento sobre a concepção da deficiência. Questiona-se que a deficiência poderia ser causada por falta de uma estimulação adequada ou por processos de aprendizagem incorretos. Passa-se a acreditar que as influências sociais e culturais podem determinar um funcionamento intelectual mais adequado, o que trouxe a perspectiva de possíveis intervenções (MARTÍN; MARCHESI, 1995, p.7 apud FERNANDES, 2004, p.23).

Na metade do século XX, surge a proposta de unificação das classes especiais e regulares e mais precisamente a partir da década de 1970 se estabelecem questionamentos que vão contra a segregação e marginalização das pessoas com deficiência perante a sociedade, alegando que o convívio entre o aluno com deficiência e o aluno sem deficiência trará o enriquecimento curricular através da observação, minimizará as diferenças, os preconceitos e reduzirá as despesas dos cofres públicos, consequência da autonomia gerada pela capacidade de produção desses indivíduos. Somente no final do século XX, após marcos mundiais como: a Convenção dos Direitos da Criança realizada em Nova York em 1989 e a Conferência Mundial sobre Educação para Todos¹, ocasião esta que aprovou a Declaração Mundial sobre Educação para Todos, foi declarada a necessidade de escolarização básica para pessoas com deficiência, possibilitando o seu acesso, ingresso e sustentabilidade. A Conferência Mundial Sobre Necessidades Educacionais Especiais que deu origem à Declaração de Salamanca em 1994, organizada pelo Governo da Espanha e pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), foi o marco mais importante que propagou as teorias e práticas da educação inclusiva em muitos países, inclusive no Brasil.

Antes dos marcos citados acima, a deficiência era vista como um problema exclusivo do aluno, pois a escola cumpria seu papel de educar os alunos ditos “normais”. A inclusão inverte esse conceito e o “normal” é ser diferente estabelece nas escolas a reforma educacional a fim de minimizar as desigualdades e promover a democracia.

No Brasil, na década de 1950, surgem as instituições privadas filantrópicas. A primeira Associação dos Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) é fundada em 1954 como opção à escola regular. Em 1970, implementam-se as classes especiais nas escolas regulares. Em 1978, uma emenda à Constituição Federal de 1988 afirma que “é assegurado aos deficientes a melhoria de sua condição social e econômica especialmente mediante educação especial gratuita”. Em 1988, a Constituição Brasileira estabelece condições de igualdade no acesso e permanência às escolas, uma vez que determina ao Estado oferecer atendimento

¹ Ocorreu em 1990, na cidade de Jomtien, Tailândia, organizada pelo Banco Mundial, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

educacional especializado, de preferência na rede regular de ensino e tem como objetivo principal “promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação” (Art. 3º., inciso IV).

Em 1994, as políticas públicas dos Estados recebem influência externa da Declaração de Salamanca. Em conferência realizada na Espanha, os dirigentes de oitenta e oito países, entre eles o Brasil, reuniram-se com a finalidade de constituir um plano de ação no qual todas as escolas devem aceitar quaisquer crianças, jovens e adultos independente de suas condições físicas, intelectuais, emocionais, entre outras. As escolas também devem criar métodos que combatam atitudes discriminatórias, criando uma comunidade acolhedora e integradora para alcançar educação para todos.

A Declaração de Salamanca, preceituou que:

[...] escolas deveriam acomodar todas as crianças, independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, lingüísticas ou outras. Aquelas deveriam incluir crianças deficientes e super-dotadas, crianças de rua e que trabalham, crianças de origem remota ou de população nômade, crianças pertencentes a minorias lingüísticas, étnicas, ou culturais, e crianças de outros grupos desvantajosos ou marginalizados (UNESCO, 1994, s.p.).

Na Declaração consta ainda que as escolas têm que encontrar a maneira de educar com êxito todas as crianças, inclusive as que têm deficiências graves.

Segundo Fernandes (2004), os princípios norteadores da Declaração de Salamanca são:

- o reconhecimento das diferenças;
- o atendimento às necessidades de cada um;
- a promoção de aprendizagem;
- o reconhecimento da importância da “escola para todos”, e
- a formação de professores.

Em 1996 a Lei nº. 9.394/96 garante que a educação é um direito de todos, priorizando o atendimento educacional especializado de forma suplementar ou complementar aos alunos com deficiência no ensino regular. A legislação ampara a inclusão na escola regular, porém não é obrigatória, abrindo margem para escolarização em instituições de ensino não regular.

A Convenção de Guatemala, promulgada no Brasil em 2001, define como discriminação ou diferenciação, com base na deficiência, no Art. 1º., nº. 2-a, “que tenha efeito

ou propósito de impedir ou anular o reconhecimento, gozo ou exercício por parte das pessoas portadoras de deficiência de seus direitos humanos e liberdades fundamentais”.

Neste trabalho, estamos sempre nos referindo a pessoas com deficiência, mas o que caracteriza essas pessoas? Segundo o Decreto Lei nº. 3.298 de dezembro de 1999, que dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, pessoa com deficiência é aquela que apresente perda ou anormalidade total de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica gerando incapacidade para o desempenho de atividade, dentro do padrão considerado normal para o ser humano.

Em 2001, cresce o número de crianças com deficiência matriculadas na rede regular após a resolução CNE/CEB nº. 2 declarar crime a recusa de matriculá-las.

Em 2002, a resolução CNE/CP nº. 1 estabelece que as universidades devem formar professores para atender aos alunos com necessidades especiais educacionais. Neste mesmo ano, a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) é reconhecida como meio legal de expressão e comunicação através da Lei nº. 10.436/02, e por meio da Portaria 2.678 o Braille é aprovado para ensino, produção e difusão em todas as modalidades da educação.

Em 2003, o Ministério da Educação (MEC) cria o *Programa Educação Inclusiva: Direito à Diversidade*, resultando no investimento da formação de professores para atuar na propagação da educação inclusiva.

Em 2004, o Ministério Público Federal reafirma o direito à escolarização no ensino regular de todos os alunos com ou sem deficiência por meio da *cartilha de acesso de alunos com deficiência às escolas e classes comuns da rede regular de ensino*.

Em 2006, a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, aprovada pela Organização das Nações Unidas (ONU), estabelece, no artigo 24, que as pessoas com deficiência tenham o acesso ao ensino inclusivo, adotando tais medidas:

As pessoas com deficiência não sejam excluídas do sistema educacional geral sob alegação de deficiência e que as crianças com deficiência não sejam excluídas do ensino fundamental gratuito e compulsório, sob alegação de deficiência; as pessoas com deficiência possam ter acesso ao ensino fundamental inclusivo, de qualidade e gratuito, em igualdade de condições com as demais pessoas na comunidade em que vivem (BRASIL, 2007b, p.28-29).

Os resultados do Censo Escolar, no ano 2006, mostram que no país existem 24.600.256 de brasileiros com deficiência. Um número expressivo em uma população com 169.872.856 de indivíduos. Esses números não podem ser ignorados, pois fazem parte de uma

nação democrática em que todos os cidadãos têm seus deveres e direitos, dentre eles a educação.

O ingresso de alunos com deficiência em escolas regulares num período de oito anos, segundo o Censo Escolar, teve um aumento de 640%. Em 1998, no primeiro registro do Censo, constavam 43.923 alunos matriculados; em 2006, o número de estudantes cresceu para 325.136, dentre eles 136.431 estão em classes comuns com apoio pedagógico especializado e 188.705 estão em classes comuns sem apoio pedagógico especializado. Do total de matriculados, 59.712 são pessoas com deficiência visual. Esses índices no Brasil evidenciam o aumento de pessoas com deficiência matriculadas no ensino regular.

Segundo Mantoan (2005b), ao analisar toda trajetória da Educação Especial no Brasil, percebe-se que esteve sempre baseada num modelo assistencialista e segregativo a qual mantém suas políticas nas mãos de pessoas relacionadas a movimentos particulares, beneficentes e de atendimento a pessoas com deficiência, possuindo influência sobre as famílias e opiniões públicas. A atuação dos líderes desses movimentos e pais de alunos era exercida muito mais para manter do que mudar as concepções e condições escolares dos alunos com deficiência, a tendência era se apoiar em associações especializadas que buscam parcerias com a sociedade civil e o governo.

O movimento nos Estados Unidos da América (EUA) “Regular Education Initiative” (REI) defendia a unificação das escolas regular e especializada num único sistema educativo, criticando o sistema de educação. Todos os alunos deveriam receber em um mesmo ambiente escolar ensino de qualidade. Surgia, assim, a primeira defesa de um sistema de ensino único para todos.

No Brasil, no início da década de 90, a concepção de atendimento escolar a alunos com deficiência começou a ser reformulada. A função da escola especializada, que era oferecer atendimento médico e psicológico, passou a incluir os serviços de ensino e a adesão da proposta de inclusão.

Todas essas fases da Educação Especial fizeram chegar ao momento em que a discriminação e a segregação escolar desses alunos não poderiam mais ser aceitas sob qualquer alegação. Neste novo quadro conceitual, o número de alunos com deficiência matriculados no ensino regular teve um aumento significativo, viabilizando sua convivência com os demais alunos. Essa inclusão é um direito assegurado por lei.

Segundo Mantoan (2005b), mesmo diante desses acontecimentos a evolução da Educação Especial apresenta alguns obstáculos. A legislação estabelece condições de igualdade e acesso do aluno especial as classes regulares, mas ainda ocorre um sistema

paralelo entre ensino regular e especializado, podendo o aluno estar condicionado a três caminhos: ser encaminhado unicamente ao ensino especial; a inserção parcial nas salas de recursos das escolas regulares, sob a condição de estarem aptos a frequentá-las ou a sua inclusão nas escolas regulares, gerando transformações para atender as suas diferenças e a dos colegas sem deficiência. Porém, a falta de estrutura física das escolas, salas de aulas lotadas, a carência de material especializado para alunos com deficiência visual, falta de profissionais com domínio em LIBRAS e de intérpretes para alunos com deficiência auditiva, ausência de apoio educacional especializado, resistência dos professores que alegam despreparo para atender esses alunos em salas comuns, resistência também dos pais de alunos com ou sem deficiência são alguns fatores que justificam o atraso para adoção das propostas educacionais inclusivas. Essas são as consequências de uma política educacional que possui suas organizações resistentes a mudanças e inovações, arraigadas a tradições, nas quais os seus assistidos devem corresponder a um modelo idealizado, caso contrário, será excluído do sistema. É necessário tempo para assimilar essas inovações e encontrar saídas para este desafio.

Não basta o aluno estar integrado na sala regular ou na sala de apoio, sem interagir com seus colegas e não haver comunicação com os professores que, algumas vezes, os subestimam, aplicando atividades muito aquém das que trabalham com alunos “normais”. A integração consiste em colocar o aluno numa escola comum, utilizando apenas seu espaço físico. Não existe integração social satisfatória, pois não se exige da sociedade qualquer mudança de espaço físico, de atitudes, de objetos e de práticas sociais. Desse modo, podemos dizer que a política de integração nas escolas se caracteriza por uma forma mais sutil de segregação e discriminação dos alunos com deficiência. Segundo Heyarty e Pocklington (1981, p.23 apud SÁNCHEZ, 2005), “os alunos com necessidades especiais não requerem integração. Requerem educação”

A inclusão garante que todas as crianças devem fazer parte da vida educativa e social das escolas comuns e não estar apenas como mais um número dentro das escolas. Portanto, as escolas devem preparar um ambiente receptivo, estruturar suas partes físicas, reformar os sistemas educativos e a formação de professores. São iniciativas radicais que requerem esforços nas políticas e práticas. A inclusão vai muito além dos alunos com deficiência, mas para todos os alunos, pais, educadores e membros da comunidade.

Nas escolas regulares ainda é recente o convívio de alunos com e sem deficiência, um fato ainda presente é o distanciamento. Este ato é identificado como preconceito e limita a oportunidade de relacionamento e aprendizagem com as diferenças. A educação

contemporânea deve ter o objetivo de se aprender ante o outro, respeitar as limitações e valorizar suas diversidades.

Dados estatísticos, como o número de pessoas com deficiência matriculadas, não são suficientes para promover a inclusão, pois não basta assegurar o direito de frequentar a escola regular, se forem vistos como inferiores e incapazes de realizar atividades sociais. A escola tem o desafio de investir em materiais e, principalmente, preparar seu corpo docente para realizar com esses alunos um trabalho que faça a diferença na sua vida, na família e sociedade.

Em 2008, chega o fim da segregação. A *Política Nacional de Educação Especial* na perspectiva da Educação Inclusiva define: todos devem estudar na escola comum. O Brasil segue a Declaração Internacional e sela o compromisso de garantir o acesso à educação inclusiva até 2010. Neste mesmo ano, pela primeira vez, o número de alunos com necessidades especiais matriculados no ensino regular foi maior do que nas salas especiais, foram 54% contra 46% matriculados em escolas especializadas e classes especiais.

Sabemos que o mundo deverá enfrentar o desafio da inclusão escolar, mas para isso precisa colocar em prática várias ações a fim de concretizar este planejamento. É necessário que aconteça uma mudança na estrutura organizacional das escolas comuns e especiais. Às escolas que atendem apenas alunos com deficiência caberá o papel de atendimento educacional especializado, servindo como um complemento ao ensino regular e não mais como substituto. Os alunos deverão frequentar essas instituições no contra-turno de suas aulas. A escola deverá oferecer ao aluno condições para aprender na convivência com as diferenças; valorizar o que ele consegue entender do mundo e de si mesmo; estabelecer um ambiente de respeito e igualdade; promover meios pelos quais, com liberdade e determinação, ele construa novos saberes e amplie seus conhecimentos conforme seu interesse e capacidade. A inclusão liberta o aluno para trilhar seu próprio caminho rumo ao conhecimento.

A partir do princípio da inclusão, este trabalho tem o intuito de elaborar uma sequência didática, usando origami modular para verificação da relação de Euler que deverá ser aplicada em uma turma regular a qual apresente indivíduos com deficiência visual.

2 LEGISLAÇÃO: AMPARO PARA INCLUSÃO

A educação inclusiva é um movimento mundial que vem lutando pelos direitos dos alunos com deficiência de frequentarem as classes comuns e desfrutarem de condições iguais de aprendizado, sem sofrer qualquer tipo de discriminação no âmbito escolar. A escola deve se adaptar ao aluno e respeitar suas diferenças, tendo como princípio fundamental a valorização da diversidade. Este movimento ao longo dos anos vem ganhando dimensões, assumindo seu espaço e debatendo sobre as práticas de exclusão adotadas pela sociedade e pela escola.

Com base na Declaração dos Direitos Humanos, o movimento conseguiu assegurar às pessoas com deficiência o direito à educação de qualidade no ensino regular por meio de Leis, Decretos e suas reformas.

A temática sobre o direito de todos à educação garantido por Lei, Monteiro (2003, p.769) acrescenta:

O direito a educação é um direito de “toda pessoa”, sem discriminação alguma e sem limites de tempo ou espaço exclusivo para o seu exercício. É o direito da criança e do adulto, da mulher e do homem, seja qual for a sua capacidade física e mental, a sua condição e situação (MONTEIRO, 2003, p.769).

No mesmo sentido, Przetacznik (1985 apud Monteiro, 2003, p.766), afirma:

Entre os direitos individuais do homem, o direito à educação é o mais importante, com a única exceção do direito à vida, fonte de todos os direitos do homem. O direito à educação é uma condição prévia ao verdadeiro gozo de quase todos os direitos do homem por uma pessoa individual. Este direito é uma pedra angular de todos os direitos do homem, pois, se uma pessoa não é correctamente educada, ele ou ela é incapaz de gozar verdadeiramente os outros direitos do homem. Em consequência, a realização do direito à educação é a tarefa mais elevada que se impõe, tanto a cada indivíduo como ao Estado em que esse indivíduo vive.

A Declaração dos Direitos Humanos de 1948 foi o primeiro documento que abordou a educação inclusiva. O texto diz no Art. XII que “Toda pessoa tem direito à educação que deve inspirar-se nos princípios de liberdade, moralidade e solidariedade humana”.

No Brasil, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), Lei nº. 4.024 de 1961, em seu Art. 88, afirma que “a educação dos excepcionais, deve, no que fôr possível, enquadrar-se no sistema geral de educação, a fim de integrá-los na comunidade”.

Em 1971, a Lei nº. 5.692, alterou a LDB de 1961, com uma medida de exclusão. Estabeleceu que os alunos com “deficiências físicas, mentais, os que se encontram em atraso considerável quanto à idade regular de matrícula e os superdotados” deveriam ser direcionados para as classes e escolas especiais. Esta Lei não estimulou mudanças nas estruturas pedagógicas da escola regular, mas excluiu os alunos com as características citadas de suas classes.

Nesse período, as ações eram voltadas para que o atendimento das crianças com deficiência fossem em escolas especiais, não existindo uma política de inclusão.

Em 1988, a Constituição Federal determina no Art. 205 “A educação direito de todos, dever do Estado e da Família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. Este artigo ressalta a importância da educação para a formação e o desenvolvimento do indivíduo, no que diz respeito ao exercício do seu papel como cidadão e sua capacitação para atividades laborais.

Esta mesma Constituição, no Art. 206, inciso I, prescreve “igualdade de condições para o acesso e permanência na escola” como um dos princípios fundamentais para que se efetue a educação do indivíduo. O Art. 208, inciso III, garante “atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino”, resultado do compromisso do Estado.

Em síntese, consta na Constituição de 1988 que é dever do Estado ofertar o Ensino Fundamental para todos os alunos em idade escolar com ou sem deficiência e isento de qualquer discriminação. Assim, a partir de 1988, este direito passa a ser público subjetivo, o qual qualquer cidadão poderá exigir do Poder Público.

O Brasil passou a receber suas primeiras influências em relação à política de educação inclusiva ao participar, em março de 1990, da Conferência Mundial sobre Educação para todos na cidade de Jomtien, na Tailândia, onde foi fundada a Declaração de Jomtien determinando que “a educação é um direito fundamental de todos, mulheres e homens, de todas as idades, no mundo inteiro”. O Brasil, ao assinar a Declaração de Jomtien, assume perante a comunidade internacional apoiar a criação de sistemas de educação inclusiva.

Em 1990, o Estatuto da Criança e do Adolescente dispõe no seu Art. 53 que “A criança e o adolescente tem o direito à educação, visando ao pleno desenvolvimento de sua pessoa, preparo para o exercício da cidadania e qualificação para o trabalho assegurando-lhes:

igualdade de condições para o acesso e permanência na escola” e no seu Art. 54, inciso III, “atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino”. O Estatuto reforça a Constituição Federal de 1988, no que se refere à educação de alunos com deficiência na escola regular.

Segundo Sánchez (2005), a Política Nacional de Educação Especial, que entrou em vigor em 1994, consistia apenas em uma política de integração, que visava tão e somente que o aluno com deficiência fosse inserido na rede regular de ensino, como mais um número para estatística, não ocorrendo qualquer mudança nas estruturas pedagógicas da escola ao receber este aluno, pois o aluno com deficiência era quem deveria se adaptar e adequar à escola. A diferença era sinônimo de incapacidade para a escola regular, transferindo a responsabilidade de educar para os centros de educação especial.

Em junho de 1994, na Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais: Acesso e Qualidade, realizada pela UNESCO, em Salamanca, na Espanha, foi firmada a Declaração de Salamanca. Esta destacou-se por ser uma das declarações mais importantes e decisivas, ao proclamar que:

- cada criança tem direito fundamental à educação e deve ter a oportunidade de conseguir e manter um nível aceitável de aprendizagem;
- cada criança possui características, interesses, capacidades e necessidades de aprendizagem que lhe são próprias;
- os sistemas de educação devem ser planejados e os programas educativos deveriam ser implementados tendo em vista a vasta diversidade destas características e necessidades;
- as crianças e jovens com necessidades educacionais especiais devem ter acesso às escolas regulares, que a elas se devem adequar através de pedagogia centrada na criança, capaz de ir ao encontro destas necessidades;
- as escolas regulares seguindo esta orientação inclusiva, constituem os meios mais capazes para combater as atitudes discriminatórias, criando comunidades abertas e solidárias, construindo uma sociedade inclusiva e atingindo a educação para todos; além disso, proporcionam uma educação adequada à maioria das crianças, promovem a eficiência, e uma ótima relação custo-qualidade de todo o sistema educativo.

A Declaração de Salamanca retratou a educação como meio de combater a discriminação e que para isso as escolas devem acolher toda e qualquer criança independente da sua capacidade física, intelectual, social, linguística, emocional, entre outras. Esta Declaração impulsiona a educação inclusiva para todo o Mundo, inclusive o Brasil.

Em 20 de dezembro de 1996, é assinada a segunda Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (9394/96) que institui no Art. 58 “Entende-se por educação especial, para efeito desta Lei, a modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais” e no seu § 2º. “O atendimento será feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração nas classes comuns do ensino regular”. Esta Lei afirma que a educação é um direito de todos, priorizando o atendimento educacional especializado de forma suplementar ou complementar aos alunos com deficiência no ensino regular. A legislação ampara a inclusão na escola regular, porém a inclusão não é obrigatória, abrindo margem para escolarização de alunos com deficiência em instituições de ensino especializado.

Em 1999, o Decreto nº. 3.298, que regulamenta a Lei nº. 7.853, de 24 de outubro de 1989, sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, refere-se ao acesso à educação e institui no Art. 24, inciso I “a matrícula compulsória em cursos regulares de estabelecimentos públicos e particulares de pessoa portadora de deficiência capazes de se integrar na rede regular de ensino” e no seu inciso IV, “a oferta, obrigatória e gratuita, da educação especial em estabelecimentos públicos de ensino”.

O Decreto mencionado anteriormente dá margem para discussão sobre o método de ensino que será aplicado pelas escolas regulares aos alunos com deficiência. A questão é que não basta apenas matricular o aluno, mas oferecer um ensino satisfatório e de qualidade, com professores capacitados e materiais que sejam adequados a sua deficiência.

Segundo Andrade, Farias e Pacheco (2006), vivemos atualmente numa sociedade com práticas excludentes, em que as pessoas com deficiência são discriminadas, não têm a igualdade de direitos e suas necessidades individuais respeitadas como rege a Constituição Federal, o que se fazem notórias as barreiras que impedem o efetivo acesso e continuidade dos alunos com deficiência na rede regular de ensino. A inclusão requer que os professores e gestores da escola eliminem o preconceito, valorizem a diversidade, estejam dispostos a contribuir para a construção da formação desse aluno e de uma sociedade democrática. Segundo Mantoan (2005), estar junto é se aglomerar com pessoas que não conhecemos. Inclusão é estar com, é interagir com o outro.

Em junho de 1999, o Decreto nº. 3.076 cria o Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa Portadora de Deficiência (CONADE). Um Órgão que tem por finalidade “acompanhar e avaliar o desenvolvimento de uma política nacional para inclusão da pessoa com deficiência e das políticas setoriais de educação, saúde, trabalho, assistência social, transporte, cultura,

turismo, desporto, lazer e política urbana dirigidos a esse grupo social”. O CONADE assiste, segundo o Censo de 2000, 14,5 % da população brasileira, o equivalente a 24,6 milhões de pessoas. Esses dados comprovam a importância deste Conselho.

Em 2001, a Resolução CNE/CEB nº. 2, ao instituir as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, afirma no seu Art. 2º. que “Os sistemas de ensino devem matricular todos os alunos, cabendo às escolas organizar-se para o atendimento aos educandos com necessidades educacionais especiais, assegurando as condições necessárias para uma educação de qualidade para todos.” e no seu Art. 3º. que “Por educação especial, modalidade da educação escolar, entende-se um processo educacional definido por uma proposta pedagógica que assegure recursos e serviços educacionais especiais, organizados institucionalmente para apoiar, complementar, suplementar e, em alguns casos, substituir os serviços educacionais comuns, de modo a garantir a educação escolar e promover o desenvolvimento das potencialidades dos educandos que apresentam necessidades educacionais especiais, em todas as etapas e modalidades da educação básica”.

Esta Resolução trata de mais uma medida legislativa que, apesar de garantir o acesso e condições necessárias para que o aluno com deficiência frequente a rede regular de ensino de forma complementar ou suplementar e expor uma visão de que a escola deve se adaptar ao aluno com deficiência para que haja a inclusão, ainda indica a possibilidade de substituição do ensino regular, que nem sempre a educação desses alunos se fará na escola regular, não contribuindo substancialmente para a implantação de uma política de inclusão.

O Plano Nacional de Educação – PNE (1998), ao ressaltar que “o grande avanço que a década da educação deveria produzir seria a construção de uma escola inclusiva que garanta o atendimento à diversidade humana”, refere-se à problemática do sistema de ensino no que diz respeito à inclusão do aluno no âmbito escolar. A afirmação anterior foi concluída no diagnóstico feito pelo PNE que apontou falhas, são elas:

- na oferta de matrículas para alunos com deficiência em classes comuns no ensino regular, apesar de o número de matriculados nas escolas regulares ter crescido nas estimativas entre 1998 e 2003 e da queda do número de matriculados nas escolas especiais em 6 anos (Revista Nova Escola, maio/2005), ainda assim esses dados são irrelevantes levando em consideração a estatística da Organização Mundial de Saúde de 18 milhões de brasileiros com deficiência, pois o CENSO Escolar/98 registrou que destes 18 milhões apenas 293 mil encontravam-se matriculados;
- na formação acadêmica do professor e seu consecutivo despreparo frente à deficiência do aluno;

- nas instalações físicas, devido à falta de acesso e mobilidade nas escolas;
- no atendimento educacional especializado.

O PNE, aprovado pela Lei nº. 10.172/2001, traçou para os próximos dez anos vinte e oito metas e objetivos (Anexo A) que favorecem o ensino, atendendo à necessidade do aluno com deficiência. Segundo Macedo (s.d.), em 2006, passados 5 anos desde a implementação deste plano, constatou-se que em sua maioria as determinações traçadas não foram, não estão sendo e, provavelmente, não serão cumpridas.

O Decreto nº. 3.956/01, de 08 de outubro de 2001, promulgou a Convenção Interamericana para a eliminação de todas as formas de discriminação contra as pessoas portadoras de deficiência, que ao definir o termo discriminação, como sendo toda

diferenciação, exclusão ou restrição baseada em deficiência, antecedente de deficiência, consequência de deficiência anterior ou percepção de deficiência presente ou passada, que tenha o efeito ou propósito de impedir ou anular o reconhecimento, gozo ou exercício por parte das pessoas portadoras de deficiência de seus direitos humanos e suas liberdades fundamentais (BRASIL, 2001c, s.p.).

tinha por objetivo eliminar barreiras que impedissem as pessoas com deficiência o direito de acesso ao ensino de qualidade e sua plena integração na sociedade. A convenção relata ainda que:

Não constitui discriminação a diferenciação ou preferência adotada pelo Estado Parte para promover a integração social ou o desenvolvimento pessoal dos portadores de deficiência, desde que a diferenciação ou preferência não limite em si mesma o direito à igualdade dessas pessoas e que elas não sejam obrigadas a aceitar tal diferenciação ou preferência (BRASIL, 2001c, s.p.).

Frente a esta afirmação, diferenciação ou preferência, assim como não-inclusão não constitui discriminação.

A Portaria nº. 3.284 de 07 de novembro de 2003 institui requisitos para o acesso de pessoas com deficiência nas Instituições de Ensino Superior, de forma que garanta a permanência dos mesmos. Conforme está disposto no seu Art. 2º. “A Secretaria de Educação Superior, com apoio técnico da Secretaria de Educação Especial, estabelecerá os requisitos de acessibilidade, tomando-se como referência a Norma Brasil 9050 da Associação Brasileira de

Normas Técnicas, que trata da Acessibilidade de Pessoas Portadoras de Deficiências a Edificações, Espaço, Mobiliário e Equipamentos Urbanos.”

Segundo Sasaki (2001 apud Andrade, Pacheco e Farias 2006, s.p.):

[...] para garantir que as medidas de acesso e permanência na universidade sejam implementadas de acordo com a nova visão de sociedade, de educação e de cidadania em relação à diversidade humana e as diferenças individuais – todas as pessoas devem ser aceitas e valorizadas pelo que cada uma possui para construir o bem comum, aprender e ensinar, estudar e trabalhar, cumprir deveres e usufruir direitos e ser feliz.

A atual realidade de permanência dos alunos com deficiência nas Instituições de Ensino Superior, segundo Andrade, Pacheco e Farias (2006), não está apenas no fato das barreiras de acessibilidade e mobilidade, uma vez que demanda por parte da Instituição de Ensino adaptar o currículo e preparar professores e funcionários para atender esses alunos.

O Decreto nº. 5.296, em 02 de dezembro de 2004, regulamentou as Leis nº. 10.048 e 10.098, e assim reforçou o enfoque a acessibilidade que tem por finalidade oferecer condições de segurança e autonomia, total ou assistida, para que as pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida venham a ter liberdade de movimento, de comunicação, circulação nos espaços e acesso às informações.

A partir do Decreto nº. 5.626, em 22 de dezembro de 2005, que regulamentou a Lei nº. 10.436/02, tornou-se obrigatório o ensino da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), nos cursos de formação de professores para o exercício do magistério, em nível médio e superior e nos cursos de Pedagogia e de Fonoaudiologia. As universidades devem formar professores aptos a ministrar aulas em educação bilíngue: Português e LIBRAS. Nos demais cursos de ensino superior é opcional o ensino de LIBRAS. Toda essa disseminação da Língua Brasileira de Sinais vem de encontro às necessidades para a educação dos alunos surdos.

Os Decretos nº. 6.094/07 e nº. 6.215/07 tratam da educação para pessoas com deficiência e visam a garantir acesso e permanência destes no ensino regular em escolas públicas. O segundo decreto refere-se ao uso de salas de recursos multifuncionais para auxiliar este processo. Segundo Oliveira (2008), estes decretos não são cumpridos por algumas escolas do ensino regular pública ou particular, pois se negam a realizar matrícula de alunos com deficiência, alegando não estarem preparadas para trabalhar com a diversidade. O que existe é um ato de covardia, ao ignorar esses alunos. Segundo Paulo Freire (2003, p.32), “é preciso que quem saiba, saiba sobre tudo, e que ninguém tudo ignore”.

O Ministro da Educação, em 23 de setembro de 2009 homologou o parecer nº. 13/2009 do Conselho Nacional de Educação (CNE), que regulamenta o Decreto nº. 6.571/08, o qual estabelece apoio técnico e financeiro da União aos sistemas públicos de ensino dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, com o intuito de ampliar a oferta do atendimento educacional especializado a alunos com deficiência na rede pública de Ensino Regular.

O atendimento educacional especializado tem como finalidade complementar ou suplementar a formação do aluno com deficiência, desenvolver recursos didáticos e pedagógicos e promover sua acessibilidade, aprendizagem, integração e permanência na rede regular de ensino.

Esse Decreto vai um pouco mais além do atendimento educacional especializado, trata-se da implantação de salas de recursos multifuncionais, caracterizadas como “ambientes dotados de equipamentos, mobiliários e materiais didáticos e pedagógicos para a oferta do atendimento educacional especializado” (BRASIL, 2008, s.p.), capacitação de professores, gestores e todas as demais pessoas que fazem parte do âmbito escolar e acesso ao ensino superior em Instituições Federais.

A mais importante das medidas desse decreto determina que todos os alunos devem estar matriculados em classes comuns do ensino regular e receber o atendimento educacional no contra turno em escola pública ou privada sem fins lucrativos. O papel das escolas especializadas mudou, agora elas passam a prestar um “novo” serviço, com a criação de centros de atendimento educacional especializado, recebendo recursos do FUNDEB (Fundo de Manutenção da Educação Básica).

Muito mais do que barreiras físicas são as causas para o retardo do processo de inclusão. Deve-se ter atenção especial para divulgação de métodos de ensino e capacitação dos profissionais de educação.

A inclusão é a garantia ao direito à democracia. Realizar a inclusão significa promover a democracia. Os direitos de todos à educação são proclamados e assegurados pela Constituição e leis brasileiras. O ensino das pessoas com deficiência deve ser baseado nas suas potencialidades e habilidades e não nas suas limitações. O reconhecimento das limitações se faz necessário para se desenvolverem métodos e técnicas que diminuam o impacto das limitações no processo de ensino e aprendizagem.

O processo de inclusão sofreu alguns progressos no Brasil, mas ainda há muito para ser feito. Este processo é lento, pois depende da vontade e esforço de toda a comunidade escolar e contínuo, pois tem meio e não tem fim.

3 APORTE TEÓRICO

O ensino de pessoas com deficiência deve ser realizado a partir de suas habilidades e potencialidades. Vygotsky propõe, em sua teoria, que as pessoas com deficiência sejam estudadas sob uma perspectiva qualitativa, pois apresentam desenvolvimento qualitativamente diferente, e não como uma comparação quantitativa das pessoas que são ditas “normais”. (FERNANDES, 2004)

Vygotsky declarou que a deficiência gera um processo de compensação, estimulando o desenvolvimento do indivíduo, cabendo a Defectologia estudar os processos compensatórios, que permitem ao deficiente transpor suas deficiências, através de análises de suas relações físicas e psicológicas (VYGOTSKY, 1997 apud FERNANDES, 2004, p.29).

Segundo Vygotsky (1997 apud Fernandes, 2004), as pessoas cegas têm potencial para um desenvolvimento mental normal. Isso não significa que o desenvolvimento cognitivo de uma pessoa cega tem o mesmo tempo e caminho de uma pessoa vidente (pessoa com acuidade visual dentro dos padrões normais), porém mesmo entre os videntes existem essas diferenças.

Fernandes (2004, p.30) relata que:

Vygotsky afirmava que as deficiências como cegueira, surdo-mudez ou retardamento mental congênito afetavam, antes de tudo, as relações sociais das crianças e não suas interações diretas com o ambiente físico. A partir daí, conclui que a educação social baseada na compensação social das problemas físicos era a única maneira de proporcionar uma vida satisfatória às crianças defeituosas (FERNANDES, 2004, p.30).

Vygotsky mostrou, nos seus estudos sobre Defectologia, que a pessoa deficiente se desenvolve como qualquer outra e que deve ser inserida na sociedade para promover uma melhor qualidade de vida e autoestima.

Veer e Valsiner (1996), sobre Vygotsky, afirmam que:

Várias vezes ele argumentou que aprender a escrita Braille não difere, em princípio, da aprendizagem da escrita normal, uma vez que a aprendizagem de ambos os tipos de escrita baseia-se na conjugação múltipla de dois estímulos. Vista do ponto de vista fisiológico, em ambos os casos a aprendizagem da escrita estava baseada na formação de reflexos condicionados, sendo a única diferença que órgãos receptivos diferentes eram condicionados a estímulos ambientais diferentes (VEER; VALSINER, 1996, p.76 apud FERNANDES, 2004, p.31).

Vygotsky considerava a cegueira como a falta de uma das possíveis vias para a formação de reflexos condicionados com o ambiente e que poderia ser substituída por outra via, ligando os sistemas e signos simbólicos a outros órgãos receptivos como a pele e o ouvido.

Segundo Fernandes (2004), Vygotsky pensava no olho e na fala como instrumentos para ler e pensar, respectivamente. O que segundo Veer e Valsiner (1996 apud Fernandes, 2004) indica a primeira formulação do conceito de mediação.

Em 1927 sob a influência de Alfred Adler (Psiquiatra e psicólogo austríaco interessado na luta das crianças com deficiências para superar tais deficiências e conquistar uma posição na sociedade), Vygotsky começa a destacar a possibilidade de compensação para os defeitos físicos das crianças.

Adler pensa dialeticamente: o desenvolvimento da personalidade é impulsionado pela contradição; o defeito, a não adaptação, a insuficiência, não é somente uma deficiência, uma magnitude negativa, é também um estímulo para a supercompensação (VYGOTSKY, 1997, p.44 apud FERNANDES, 2004, p.32).

Para entender o comportamento de um indivíduo é necessário conhecer sua função e objetivos. A busca para alcançar a perfeição é inicialmente causada por um sentimento de inferioridade. Segundo as ideias de Vygotsky a inferioridade pode ser superada e a luta pela compensação pode resultar em supercompensação.

[...] todo defeito cria estímulos para elaborar uma compensação. Por isso o estudo dinâmico da criança deficiente não pode limitar-se a determinar o nível e gravidade da insuficiência, mas sim incluir obrigatoriamente a consideração dos processos compensatórios, e escolher substitutos reestruturados e niveladores para o desenvolvimento e a conduta da criança (VYGOTSKY, 1997, p.14 apud FERNANDES, 2004, p.32).

Na busca por posição social, surge na pessoa com deficiência um estímulo para o desenvolvimento da personalidade que deve ser aproveitado no sistema educacional.

Segundo Fernandes (2004),

Só em 1931, Vygotsky amplia a proposta de Adler, afirmando que as oportunidades que as crianças “defeituosas” encontram no seu meio social são mais importantes para a possibilidade de compensação do que seus sentimentos subjetivos de inferioridade. Vygotsky adota então uma abordagem histórico-cultural, onde os problemas das crianças deficientes

tem origem na falta de adequação entre a sua condição psicofisiológica e os meios culturais disponíveis (FERNANDES, 2004, p.33).

As estruturas das formas culturais existentes foram criadas a partir das características de um tipo biológico estável. A adequação dessas estruturas com uso de materiais projetados para as pessoas com deficiência podem minimizar a dificuldade de assimilação da cultura humana.

O mais característico da personalidade do cego (...) é a possibilidade de assimilar a experiência social dos videntes com ajuda da linguagem (p.50). A utilização da palavra é a ferramenta para superar as conseqüências da cegueira (VYGOTSKY, 1997, p.109 apud FERNANDES, 2004, p.34).

Durante os estudos sobre Defectologia de Vygotsky, as ferramentas, elementos de representação da realidade, surgiram como elemento mediador da relação da pessoa com deficiência com seu meio social e tem um importante papel na formação do indivíduo.

Para Vygotsky, mediação é a utilização de um elemento intermediário em uma relação. Ele acredita que a relação do homem com o mundo é mediada e complexa, que se realiza através de dois tipos de mediadores: os instrumentos e os signos.

O instrumento é um objeto social e mediador da relação entre o indivíduo e o mundo. Os signos, também chamados “instrumentos psicológicos”, são elementos orientados para o próprio indivíduo e auxiliam nos processos psicológicos, ou seja, nas tarefas que exigem memória ou atenção. Nesse sentido, os signos são elementos de representação da realidade (OLIVEIRA, 2002, p.29/30 apud FERNANDES 2004, p.35).

Vygotsky acredita que o uso de mediadores aumenta a capacidade de atenção, de memória e permite maior controle voluntário do sujeito sobre sua atividade.

Vygotsky procurou fazer uma análise da função mediadora presente nos instrumentos elaborados para as ações da atividade humana. Assim, os homens não apenas criam seus instrumentos para a realização de tarefas específicas, mas também têm a capacidade de conservá-los para próximas utilizações, são capazes de preservar e transmitir suas funções para outras pessoas e de aperfeiçoar antigos instrumentos ou produzir novos (COLE e WERTSCH, 1996, p.252 apud FERNANDES 2004, p.35).

Para Vygotsky o processo de internalização caracteriza a origem das funções psicológicas superiores que é a “capacidade própria do ser humano de lembrar, imaginar, planejar. Diferencia-se de mecanismos mais elementares como ações reflexas, reações

automatizadas e associações simples entre eventos”. (OLIVEIRA, 2002, p.26 apud FERNANDES 2004, p.36)

Os cegos usam o tato, a audição e a fala para compensar a falta da visão que é um dos canais sensoriais de aquisição de informação.

Como a visão é um dos canais sensoriais de aquisição da informação, o processo de internalização pode ficar comprometido nas pessoas cegas. Porém, o uso do tato, audição e fala permite um pleno desenvolvimento cognitivo dessas pessoas cujo processo de aprendizagem deve ser mediado de modo a potencializar outros canais sensoriais que não a visão. Os sistemas háptico, fonador e auditivo são importantes na aquisição de informações para os cegos.

Ochaita e Rosa (1995 apud Fernandes, 2004), sobre o sistema auditivo,

afirmam ter comprovado experimentalmente que o deficiente visual não apresenta diferenças, em relação aos videntes, no que diz respeito a sua capacidade de codificação semântica da informação recebida por esse sistema (FERNANDES, 2004, p.37).

As pessoas cegas podem compreender um fenômeno por meio de informações verbais recebidas de outros indivíduos.

O sistema tátil-cinestésico é dividido em tato passivo e sistema háptico (tato ativo). Informações recebidas involuntariamente como textura e calor fazem parte do tato passivo. Quando o indivíduo explora com as mãos um objeto, buscando intencionalmente informações para construir uma imagem, está usando o sistema háptico. É através desse sistema que indivíduos sem acuidade visual reconhecem características de objetos do ambiente de forma parcelada e gradual, ao contrário da visão que é sintética e global. Este caso é um exemplo da ideia de substituição de instrumentos de Vygotsky. A visão é substituída pelo tato, a informação é constituída de modo diferente dos videntes, porém é possível a análise das características do objeto explorado.

Segundo Gil (2000 apud Fernandes, 2004, p.37), “as informações parciais fornecidas pelo tato têm um caráter sequencial que devem ser integradas, exigindo uma carga maior de memória.”

Fernandes (2004) destaca a importância da visualização no processo de ensino e aprendizagem de Geometria e indica a possibilidade de estudo desse ramo da Matemática por pessoas cegas.

Uma área da Matemática na qual o campo visual tem um papel particularmente importante é a Geometria. No entanto, isso não parece inviabilizar que os cegos dediquem-se ao estudo dessa área, pois na literatura encontramos vários matemáticos cegos que se destacaram nessa área (FERNANDES, 2004, p.38).

A utilização de materiais pedagógicos que permitam a exploração tátil é de extrema importância para o desenvolvimento cognitivo de alunos cegos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais: Adaptações Curriculares (1998) indicam que deve ser feita a seleção, a adaptação, a utilização de recursos materiais e disposição de equipamentos e mobiliários de modo que favoreça a aprendizagem de todos os alunos.

Segundo Fernandes (2004):

A inclusão de ferramentas materiais no processo ensino-aprendizagem para os deficientes visuais deve considerar que essas ferramentas devem torná-los capazes de construir conhecimentos (DICK e BECKER, 2002 apud FERNANDES 2004, p.39).

Segundo Vygotsky, a inclusão de uma ferramenta no processo de comportamento: (a) introduz várias novas funções conectadas ao uso e ao controle da ferramenta; (b) aboli e tornam desnecessários vários processos naturais, cujo trabalho é efetuado pela ferramenta; e altera o curso e os recursos individuais (a intensidade, duração, seqüência, etc.) de todo processo mental que compõe o ato instrumental, substituindo algumas funções por outras (isto é, ela recria e reorganiza toda estrutura do comportamento como uma ferramenta técnica recria toda a estrutura de operações de trabalho) (COLE e WERTSCH, 1996, p.225 apud FERNANDES, 2004, p.39).

Com esta afirmação de Vygotsky, fica evidente a importância da introdução de ferramentas materiais no processo de ensino e aprendizagem.

Nos seus estudos, Vygotsky destaca que as deficiências devem ser superadas com o uso das palavras.

A linguagem tem função comunicativa e de organização e desenvolvimento dos processos de pensamento. Através dela é possível criar relações sociais com outros indivíduos e planejar a solução de problemas.

Quando da manipulação explorativa de um objeto, a fala pode auxiliar na busca por características do objeto através da comunicação com outra pessoa.

Valsiner e Veer (1996 apud Fernandes, 2004, p.40), “para Vygotsky, a fala é um instrumento de ação recíproca social, e, ao mesmo tempo, o instrumento de ação recíproca íntima consigo mesmo”.

Segundo Vygotsky, a linguagem é um sistema semiótico de representação, principalmente a linguagem egocêntrica e a interna. A linguagem egocêntrica é uma fase de transição entre a linguagem de comunicação e a linguagem interna, tendo essa, portanto, suas origens na fala social interativa. É a linguagem interna que torna possível o controle do processo metacognitivo (VYGOTSKY, 1998b; VERGNAUD, 2000; MARTÍN e MARCHESI, 1995 apud FERNANDES, 2004, p.40).

O processo metacognitivo refere-se à regulação e controle das atividades que o indivíduo realiza durante sua aprendizagem, incluindo o planejamento das atividades cognitivas, o controle do processo intelectual e a avaliação dos resultados (MARTÍN e MARCHESI, 1995, p. 27 apud FERNANDES, 2004, p.40).

A linguagem tem papel importante no processo cognitivo, visto que o professor deve orientar e facilitar o processo de aprendizagem e inserir atividades investigativas de modo que o aluno construa o conhecimento de forma autônoma.

Um dos principais fatores que envolvem uma situação de aprendizagem é a intervenção do outro, capaz de estabelecer situações interativas com os sujeitos envolvidos numa situação de aprendizagem com a finalidade de através de sistemas de mediação, favorecer o planejamento e a regulação das atividades de aprendizagem (FERNANDES, 2004, p.40).

A transmissão racional e intencional de experiência e pensamento a outros requer um sistema mediador, cujo protótipo é a fala humana, oriunda da necessidade de intercâmbio (VYGOTSKY, 1998b, p.7 apud FERNANDES, 2004, p.41).

Para Vygotsky (1987 apud Fernandes, 2004), a linguagem não simboliza apenas uma forma de comunicação, mas tudo que envolve significação (que tem o valor semiótico), por ser um instrumento criado e produzido nas relações sociais funcionando como um elo entre o desenvolvimento cognitivo e social.

O domínio da linguagem permite que o indivíduo melhore sua comunicação com os indivíduos, organize seu modo de agir e pensar e otimiza seu processo de construção do conhecimento.

O uso de materiais manipuláveis e da fala orienta o indivíduo na exploração para aquisição de características do objeto e isso é extremamente importante no ensino de Geometria.

4 DEFICIÊNCIA VISUAL E O ORIGAMI MODULAR

É indiscutível a importância da comunicação entre o professor e os alunos no processo de construção do conhecimento, mais ainda quando se trata de alunos cegos. Além da linguagem, a manipulação explorativa tem um importante papel no processo de ensino e aprendizagem de alunos cegos, como dito anteriormente.

O processo de inclusão de qualquer pessoa começa pela escola. O grande desafio para os gestores da educação especial é promover uma escola onde haja igualdade de condições de forma que alunos com e sem deficiências convivam na mesma classe e compartilhem os mesmos materiais pedagógicos, aprendendo a conviver com as diferenças e a respeitar o próximo, extinguindo qualquer tipo de preconceito, visto que as pessoas com deficiência, têm assegurado perante a lei o direito à educação e o preconceito é considerado crime.

O professor, ao adotar uma postura positiva e buscar métodos e materiais que facilitem o processo de ensino e aprendizagem dos alunos com deficiência, promove a real inclusão, uma vez que tais métodos e materiais podem ser compartilhados por todos os alunos da turma.

Uma das grandes dificuldades encontradas, ao ensinar as disciplinas curriculares para o deficiente visual, é a falta de livros transcritos para o Braille que, muitas vezes, são a única ferramenta de estudo. Algumas instituições oferecem centros de apoio aos professores onde fazem a transcrição de livros e apostilas para Braille, porém esse serviço pode ser muito lento.

Na busca por métodos e materiais que podem facilitar o processo de ensino e aprendizagem, de Geometria Espacial, de alunos cegos ocorreu a construção de sólidos através de origami modular.

[...] o que caracteriza o trabalho de Geometria nas séries iniciais é a predominância de concretização sobre a simbolização. Mais importante que “definir” e “designar”, como ações meramente repetidoras das palavras e proposições que o professor fala ou escreve, é observar, descrever, comparar, tocar, construir. Esta fase inicial se caracteriza por atividades ligadas à ação: o aluno manipula e constrói objetos das mais variadas formas para então analisar suas características físicas e geométricas (CASTILLO, 1989 apud KALEFF, 1994, p.22).

Origami, ou dobradura, como é conhecido no Brasil, é a arte de confeccionar figuras através de dobras. O nome origami foi criado através da fusão do verbo “oru” (dobrar) e a palavra “kami” (papel). A origem do Origami é desconhecida, acredita-se que teve início na China e juntamente com o papel foi difundido no Japão. A princípio era utilizado como enfeite, em seguida foi associado a crenças religiosas e a partir de meados do século XIX

durante a Era Meiji e Era Taisho, no Japão foi aplicado para educação artística no jardim de infância e nos primeiros anos do curso primário. Atualmente, o origami é um recurso didático riquíssimo, pois explora a criatividade e o espírito de investigação.

O origami influencia positivamente o processo de ensino e aprendizagem da Geometria Espacial, visto que permite a movimentação de objetos no espaço e a construção de figuras tridimensionais.

O professor exerce um importante papel ao desempenhar a função de mediador do conhecimento e orientar os alunos no processo de investigação e construção do origami. O baixo custo é uma das vantagens ao se desenvolverem trabalhos utilizando origami.

O processo de ensino e aprendizagem de Geometria Espacial depende que o indivíduo reconheça as formas e elementos que os sólidos apresentam. Para alunos videntes, esse processo se torna complexo quando estes não têm o material concreto em suas mãos para observarem suas características e formularem conjecturas. O ensino desse ramo da Matemática para alunos cegos demanda que o professor apresente materiais manipuláveis para que, com o tato, este aluno consiga reconhecer todas as características que um aluno vidente reconheceria através da observação. O tato é um dos sentidos mais aguçados do deficiente visual, devido ao uso constante e por ter a função de captar e processar informações dos objetos que constituem o ambiente através do sistema háptico.

Segundo Araújo e Marszaukowski (2009), o educador deve estar ciente de que a pessoa cega, à medida que tateia o objeto, as informações fragmentadas são armazenadas sequencialmente em sua memória, todo esse processo é feito lentamente resultando na abstração da representação do objeto. Diante disso, este trabalho, ao desenvolver métodos para utilização de origami modular com alunos cegos na verificação da Relação de Euler, pretende reconhecer as possibilidades e limitações do seu uso durante o processo de ensino e aprendizagem de Geometria Espacial. A escolha pelo origami se deu pelo fato de se tratar de uma ferramenta escultural, de baixo custo que permite o reconhecimento de características através do tato. Esse material pode ser usado por pessoas cegas e por videntes.

O professor ao trabalhar com alunos que têm alguma deficiência deve recorrer a fontes médicas e de outras áreas da saúde, que os façam compreender melhor tal deficiência, sendo capaz de projetar futuras dificuldades encontradas por estes alunos ao estudar o conteúdo programado e assim desenvolver meios didáticos que facilitem o processo de ensino e aprendizagem dos mesmos. Portanto, antes mesmo de realizar as atividades de Geometria Espacial e origami com esses alunos é de suma importância a identificação das características de sua deficiência visual.

Segundo Baumel e Castro (2003), a deficiência visual no processo educativo, pode ser explicada em duas categorias: cegueira e baixa visão.

A cegueira é uma “alteração grave ou total de uma ou mais das funções elementares da visão que afeta de modo irremediável a capacidade de perceber cor, tamanho, distância, forma, posição”. (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007, p.15).

Segundo a Associação Brasileira de Assistência ao Deficiente Visual (LARAMARA), a cegueira pode ser congênita ou adquirida, respectivamente, quando ocorre a perda da visão no nascimento, ou ao longo da vida do indivíduo. A pessoa cega tem visão inferior ou igual a 0,1 da visão normal em seu melhor olho após correção. Esta pessoa necessita do sistema Braille para leitura e escrita. As pessoas com baixa visão são aquelas que apresentam desde condições de indicar projeção de luz até o grau em que a redução da acuidade visual interfere ou limita seu desempenho. Sua acuidade visual está entre os limites 0,1 e 0,3 da visão normal, sendo capazes de ler palavras com fontes ampliadas ou com instrumentos de ampliação como lupa.

As descrições de cegueira e baixa visão acima citadas mostram que a deficiência visual é uma deficiência sensorial e não compromete o desenvolvimento cognitivo, ou seja, os alunos cegos têm a capacidade de aprendizagem equivalente ao aluno vidente. Como afirma Vygotsky faz-se necessário que o professor adote em sala de aula metodologias diversas; para que, por caminhos diferentes, ambos os alunos adquiram o conhecimento.

Segundo pesquisas realizadas pela OMS (Organização Mundial de Saúde), existem 45 milhões de pessoas cegas e 135 milhões com baixa visão, perfazendo um total de 180 milhões de pessoas no mundo com algum tipo de deficiência visual.

Esta parcela significativa da população tem o direito de acesso a uma educação inclusiva e de qualidade. Este processo garante independência e qualidade de vida para estes cidadãos. É preciso que as escolas se empenhem não apenas para cumprir as leis que garantem a permanência do aluno com deficiência no âmbito escolar, mas adquira equipamentos necessários para o ensino e promovam o treinamento dos funcionários para atendimento destes alunos. Mais do que uma obrigação, esta é uma ação social que trará benefícios para várias gerações.

5 ASPECTOS METODOLÓGICOS

5.1 Metodologia de Pesquisa

Neste trabalho é apresentada uma sequência didática elaborada com o uso de origami modular que foi aplicada para uma turma do 2º. ano do Ensino Médio de uma escola pública de Campos dos Goytacazes. Esta turma tem 43 alunos videntes e 2 alunos cegos.

Utilizando estudo de caso iremos avaliar a influência do uso do origami modular no processo de ensino e aprendizagem de Geometria Espacial, em particular na verificação da relação de Euler.

O estudo de caso representa uma abordagem metodológica de investigação e constitui uma estratégia de pesquisa qualitativa utilizada quando se busca compreender, explorar ou descrever acontecimentos que envolvem vários fatores.

Segundo Araújo et al. (2008, p.4),

Yin (1994) afirma que esta abordagem se adapta à investigação em educação, quando o investigador é confrontado com situações complexas, de tal forma que dificulta a identificação das variáveis consideradas importantes, quando o investigador procura respostas para o “como?” e o “porquê?”, quando o investigador procura encontrar interações entre factores relevantes próprios dessa entidade, quando o objectivo é descrever ou analisar o fenómeno, a que se acede directamente, de uma forma profunda e global, e quando o investigador pretende apreender a dinâmica do fenómeno, do programa ou do processo.

O estudo de caso é uma investigação com características peculiares já que se baseia em situações específicas que podem ser únicas ou especiais, buscando informações para compreender globalmente um fenómeno.

Ponte (2006, p.2) considera que o estudo de caso:

É uma investigação que se assume como particularística, isto é, que se debruça deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única ou especial, pelo menos em certos aspectos, procurando descobrir a que há nela de mais essencial e característico e, desse modo, contribuir para a compreensão global de um certo fenómeno de interesse (PONTE, 2006, p.2).

Este trabalho pretende responder às seguintes questões:

- Como o uso do origami modular facilita a dedução da relação de Euler por alunos cegos?

- Como os sistemas auditivo, fonador e háptico devem ser usados para que o aluno cego compreenda o que pretende ser ensinado?

A classificação do estudo de caso como uma pesquisa qualitativa é discutida por diversos autores não havendo um consenso.

Se é verdade que na investigação educativa em geral abundam sobretudo os estudos de caso de natureza interpretativa/qualitativa, não menos verdade é admitir que, estudos de caso existem em que se combinam com toda a legitimidade métodos quantitativos e qualitativos (COUTINHO, CHAVES, 2002 apud ARAÚJO et al., 2008, p.5).

O estudo de caso foi escolhido como metodologia de investigação deste trabalho, pois:

- o fenômeno será observado no seu ambiente natural, visto que a sequência didática será aplicada para toda a turma e não apenas para os alunos cegos;
- os dados serão recolhidos utilizando observação direta e entrevistas;
- o material será utilizado por duas pessoas cegas, serão feitas observações quanto ao uso dos mesmos e analisadas;
- a pesquisa será dirigida aos estágios de exploração, classificação e desenvolvimento de hipóteses do processo de construção do conhecimento;
- os resultados dependem da integração do investigador através da observação participante;
- a pesquisa deseja identificar “como?” o uso do origami modular auxilia alunos cegos no processo de ensino e aprendizagem de Geometria Espacial.

Os objetivos de um estudo de caso são “compreender o evento em estudo e ao mesmo tempo desenvolver teorias mais genéricas a respeito do fenômeno observado” (FIDEL, 1992 apud ARAÚJO; et al., 2008, p.9) e “explorar, descrever, explicar, avaliar e/ou transformar” (GOMEZ; FLORES; JIMENEZ, 1996, p.99 apud ARAÚJO; et al., 2008, p.9).

Não existe unanimidade sobre a possibilidade de generalização dos resultados extraído da análise de um estudo de caso.

Araújo, et al. (2008, p.18), citando Coutinho e Chaves (2002), afirmam que “em determinados estudos de caso a generalização não faz sentido devido a especificidade ou pelo impedimento de repetição do procedimento”, citando Flores & Jimenez, (1996) afirmam que “se deve ponderar o caráter crítico do estudo de caso permitindo confirmar, modificar, ou ampliar o conhecimento sobre o objeto de estudo” e citando Yin (1994) afirmam que “existem

estudos de caso em que a generalização não faz sentido e estudos de caso em que os resultados podem ser generalizados, aplicando-se a outras situações”.

Segundo Araújo, et al. (2008, p.18), Punch (1998),

considera a existência de duas formas de generalizar os resultados de um estudo de caso: Conceitualizar, significa, no pensamento do autor, que na condução do caso o investigador esteja mais preocupado em *interpretar* do que em *descrever*, ou seja, em *chegar a novos conceitos que expliquem algum aspecto particular do caso que analisa*. Desenvolver proposições ou hipóteses significa que o investigador, baseado no seu caso, *consegue avançar uma ou mais proposições/hipóteses novas que liguem/relacionem conceitos ou fatores dentro do caso* (PUNCH, 1998 apud ARAÚJO; et al., 2008, p.18, grifo do autor).

Vários autores definem tipos de estudos de caso. Segundo Mazzotti (2006, p.641), “Stake distingue três tipos de estudos de caso a partir de suas finalidades: intrínseco, instrumental e coletivo”.

Para Mazzotti (2006, p. 641), “no estudo de caso intrínseco busca-se melhor compreensão de um caso apenas pelo interesse despertado por aquele caso particular”.

Mazzotti (2006) define estudo de caso instrumental da seguinte forma,

No estudo de caso instrumental, ao contrário, o interesse no caso deve-se à crença de que ele poderá facilitar a compreensão de algo mais amplo, uma vez que pode servir para fornecer *insights* sobre um assunto ou para contestar uma generalização amplamente aceita, apresentando um caso que nela não se encaixa (MAZZOTTI, 2006, p.641, grifo do autor).

No estudo de caso coletivo “o pesquisador estuda conjuntamente alguns casos para investigar um dado fenômeno, podendo ser visto como um estudo instrumental estendido a vários casos”. (MAZZOTTI, 2006, p.642)

Coutinho e Chaves (2002), baseados em Stake (1995) afirmam que, um estudo de caso é instrumental

quando um caso é examinado para fornecer introspecção sobre um assunto, para refinar uma teoria, para proporcionar conhecimento sobre algo que não é exclusivamente o caso em si; o estudo do caso funciona como um *instrumento* para compreender outro(s) fenômeno(s) (COUTINHO E CHAVES, 2002, p.226, grifo do autor).

Por outro lado, Coutinho e Chaves (2002, p.227) apresentam uma tabela produzida por Gomes, Flores e Jimenez (1996), com a proposta de Bogdan e Bilken (1994), que mostra uma

classificação pragmática dos estudos de caso que se referem aos métodos e procedimentos que se adotam em cada caso específico.

Quadro 1 - Classificação pragmática dos estudos de caso

Tipo de caso	Modalidades	Descrição
Estudo de caso único	Histórico	Ocupa-se da evolução de uma instituição.
	Observacional	Tem na observação participante a principal técnica de recolha de dados.
	Biografia	Com base em entrevista intensiva a uma pessoa, produz uma narração na primeira pessoa.
	Comunitário	Estuda uma comunidade (de vizinhos, p.e).
	Situacional	Estuda um acontecimento na perspectiva de quem nele participou
	Micro etnografia	Ocupa-se de pequenas unidades o actividades dentro de uma organização.
Estudo de caso múltiplo	Indução analítica	Busca desenvolver conceitos abstractos contrastando explicações no marco representativo de um contexto mais geral.
	Comparação constante	Pretende gerar teoria contrastando proposições (hipóteses) extraídas de um contexto noutro contexto diferente.

Fonte: Coutinho e Chaves, 2002, p.227

Classificamos a coleta de informações como uma observação participante, visto que para Serva e Júnior (1995), citados por Santos (ca. 2009, s/p.), a observação participante é a:

situação de pesquisa onde observador e observado encontram-se face a face, e onde o processo de coleta de dados se dá no próprio ambiente natural de vida dos observados, que passam a ser vistos não mais como objetos de pesquisa, mas como sujeitos que interagem em dado projeto de estudos (SERVA E JÚNIOR, 1995 apud SANTOS, ca. 2009, s/p.).

Segundo Fidel (1992 apud Araújo, et al., 2008, p.9), os objetivos de um estudo de caso são “compreender o evento em estudo e ao mesmo tempo desenvolver teorias mais genéricas a respeito do fenômeno observado”.

Comprendemos que pelos argumentos mencionados neste capítulo, o estudo de caso representa a metodologia adequada para a investigação proposta neste trabalho.

Acreditamos que o estudo de caso, em questão neste trabalho, caracteriza-se como um estudo de caso instrumental por permitir a identificação das possibilidades de uso do origami modular, do sistema auditivo, do sistema háptico e do sistema fonador na verificação da relação de Euler por alunos cegos que pode servir como *insights* para um tema mais amplo que é o ensino de Geometria Espacial para alunos cegos utilizando materiais construídos com técnicas de origami e, de acordo com o Quadro 1, um estudo de caso único observacional, pois coletou informações para a pesquisa através da observação participante.

5.2 Planejamento da sequência didática

A maioria das obras que abordam origami trazem os passos das dobraduras que devem ser realizadas, através de ilustrações e poucas informações escritas. Para indivíduos cegos, faz-se necessária a descrição das ações que devem ser feitas com o papel para originar o objeto final. No momento da construção das dobraduras, essas descrições seriam feitas de forma oral para o aluno cego, utilizando o sistema auditivo e o sistema fonador.

Optamos por construir, durante a sequência didática, módulos triangulares e quadrangulares usando técnicas de origami, assim os alunos podem unir os módulos e obter os seguintes poliedros de Platão: cubo, tetraedro, octaedro e icosaedro. O dodecaedro tem faces pentagonais e a construção do módulo pentagonal é muito demorada e depende de muitos passos, por isso este sólido não foi planejado para fazer parte da sequência didática.

Além dos módulos triangular e quadrangular, os alunos devem construir as chamadas peças de conexão que são usadas para unir os módulos triangulares no momento da montagem dos poliedros.

Com os módulos construídos, os alunos devem montar os poliedros e observar o número de faces, vértices e arestas, iniciando pelo tetraedro que por ser um poliedro com o menor número de faces, arestas e vértices, facilita a contagem. Em seguida, fazer o mesmo com o cubo, o octaedro e o icosaedro, enfatizando relações existentes entre o número de lados do polígono que corresponde à face do poliedro e o número de arestas do poliedro, e o número de vértices do polígono que corresponde à face do poliedro e o número de vértices do poliedro. Por fim, os números de vértices, faces e arestas dos poliedros construídos são resumidos em uma tabela para verificação da relação de Euler.

Sendo assim, descrevemos os passos para construção do módulo quadrangular, módulo triangular e peça de conexão (Apêndice A) e definimos os itens da sequência didática (Apêndice B) para verificação da relação de Euler como descritos a seguir.

Na questão 1, o aluno deve explorar um tetraedro; na questão 2, um cubo; na questão 3, um octaedro e na questão 4, um icosaedro construídos com origami modular. As perguntas feitas em cada uma destas questões são idênticas. Usando o sistema háptico para explorar o poliedro, o aluno deve responder perguntas como no exemplo a seguir da questão 1.

- a) Que figuras planas compõem as faces desse tetraedro?
- b) Quantas faces tem um tetraedro?
- c) Qual é o número total de lados de todas as faces do tetraedro?
- d) Qual o número de arestas do tetraedro?
- e) Quantos lados de faces do tetraedro se juntam para formar uma aresta?
- f) Existe alguma relação entre os resultados do item *c* e *d*? Qual?
- g) Qual é o número total de vértices de todas as faces do tetraedro?
- h) Qual é o número de vértices de um tetraedro?
- i) Neste caso, você observa alguma relação entre os resultados encontrados nos item *g* e *h*?

No item f, o aluno deve descrever a relação entre o número total de lados de todas as faces do poliedro e o número de arestas do poliedro e no item i, a relação entre o número total de vértices de todas as faces do poliedro e o número de vértices do poliedro.

Com a exploração e verificação das relações, ao final destas quatro atividades, o aluno terá o número de faces, vértices e arestas de um tetraedro, cubo, octaedro e icosaedro. Na quinta atividade, o aluno deverá preencher uma tabela com estas informações, determinar soma do número de vértices com o número de faces menos o número de arestas e, assim, verificar a relação de Euler.

5.3 Teste exploratório da construção dos módulos do origami

Depois que o passo a passo da construção dos módulos do origami foi elaborado realizamos um teste exploratório para verificar se a linguagem utilizada estava clara e se as ações descritas seriam entendidas pelos alunos cegos. Tal teste exploratório foi realizado com um deficiente visual, que chamaremos de Renato.

Renato apresenta cegueira congênita, já concluiu o Ensino Médio e afirmou ter estudado alguns conceitos de Geometria durante sua vida escolar.

Durante o teste exploratório, solicitamos que Renato construísse dois módulos triangulares e dois módulos quadrangulares. O passo a passo da construção de cada módulo foi falado pela professora em formação, autora deste trabalho, pois segundo Vygotsky (1997 apud Fernandes, 2004), a cegueira é a falta de uma das possíveis vias para a formação de reflexos condicionados com o ambiente e pode ser substituída por outra via, ligando os

sistemas e signos simbólicos a outros órgãos receptivos como a pele e o ouvido. Quando Renato apresentava alguma dúvida, a professora em formação intervinha e mostrava o movimento que devia ser feito no espaço com as mãos.

Percebemos que era necessário definir alguns conceitos usados no passo a passo que poderiam ser desconhecidos pelo aluno cego e influenciar na construção correta do módulo como: perpendicularidade, paralelismo, vértice, centro de um quadrado, etc. Assim, decidimos construir, usando linhas, matrizes com alto relevo para permitir que os alunos pudessem usar o tato para entender as definições e propriedades que seriam ditas no passo a passo da construção dos módulos.

A segunda construção dos módulos feita por Renato apresentava melhor estética do que a primeira. Percebemos que Renato conseguiu memorizar os passos da construção e realizava alguns passos antes que a professora em formação falasse.

Para essa experimentação, Renato usou folhas de papel A4.

Renato afirmou que a espessura do papel estava adequada para a construção dos vincos das dobras e não dificultava os movimentos. Ele disse que se a folha for muito espessa, os vincos irão atrapalhar a marcação das dobras seguintes.

5.4 Experimentação da sequência didática

A experimentação da sequência didática construída neste trabalho ocorreu com uma turma de 45 alunos do 2º. ano do Ensino Médio de uma escola pública de Campos dos Goytacazes. Dos 45 alunos desta turma, 2 têm deficiência visual. Um destes alunos (aqui vamos chamar de Pedro) é do sexo masculino, tem 18 anos e é cego desde o seu nascimento (deficiência congênita); o outro (aqui vamos chamar de Ana) é do sexo feminino, tem 17 anos e perdeu a visão aos 11 anos (deficiência adquirida).

A aula ocorreu em dois encontros de 2 horas. No primeiro encontro a aula iniciou-se com a apresentação da professora em formação, da orientadora e de 4 alunas do curso de licenciatura em Matemática do IF Fluminense, que foram convidadas para participar da aplicação deste trabalho, auxiliando os alunos videntes na construção dos módulos do origami.

As licenciandas em Matemática distribuíram para cada aluno vidente uma apostila com o passo a passo da construção dos módulos e 3 folhas quadrangulares coloridas de papel color card para a construção de um módulo quadrangular, um módulo triangular e uma peça de conexão (Foto 1).



Foto 1 - Módulos quadrangular e triangular e peça de conexão construídos pelos alunos videntes

Os alunos videntes iniciaram a construção dos módulos com o auxílio das licenciandas e, paralelamente, os cegos receberam 10 matrizes com construções em alto relevo (Foto 2) que possibilitavam através do tato a percepção de alguns conceitos necessários para entendimento das ações descritas no passo a passo da construção dos módulos. Estas matrizes apresentavam os títulos em Braille.

As matrizes apresentavam, nesta ordem, o traçado de retas horizontais e verticais; quadrados; quadriláteros e suas diagonais; segmentos perpendiculares; retas perpendiculares; retas paralelas; losangos e suas diagonais; triângulos; vértices de um polígono e centro de um quadrado. Os alunos afirmaram que sabiam o que é uma reta horizontal, uma reta vertical, um quadrado e um triângulo. Os conceitos abordados nas outras matrizes foram construídos a partir da explicação da pesquisadora e da utilização do sistema háptico.

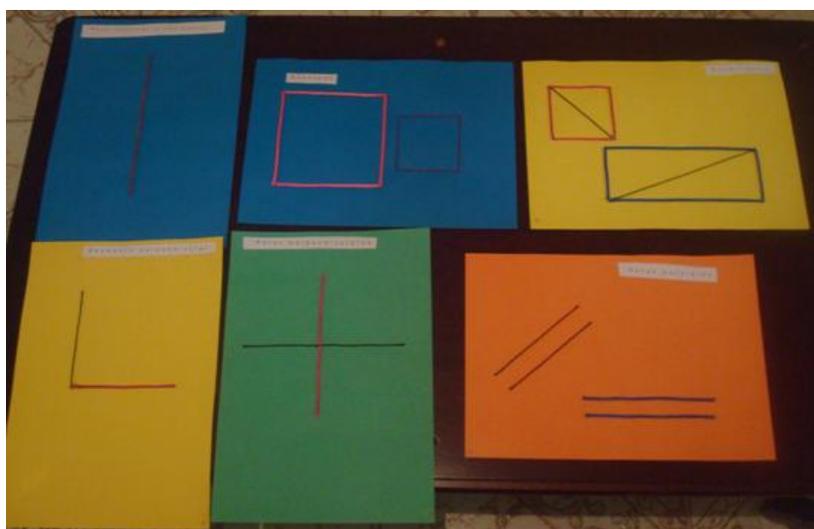


Foto 2 - Matrizes em alto relevo

Após a apresentação das matrizes, cada aluno cego recebeu 6 folhas quadrangulares de papel color card para construir 2 módulos quadrangulares, 2 módulos triangulares e 2 peças de conexão e também um CD (Foto 3) com a gravação em áudio do passo a passo da construção dos módulos.

As matrizes em alto relevo e o origami modular funcionam aqui como instrumentos psicológicos, permitindo a mediação entre o indivíduo e o conhecimento, aumentando a capacidade de atenção e de memória.

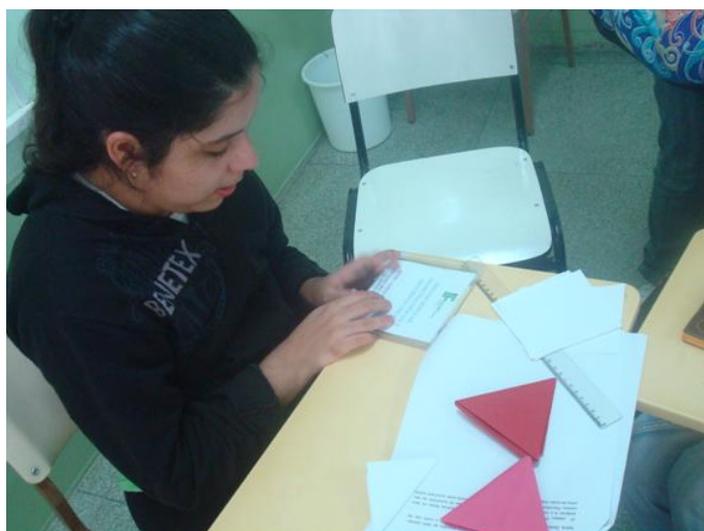


Foto 3 - Aluna não vidente recebendo o CD

Vale destacar que na contracapa deste CD estava escrito em Braille que ali estava gravado o passo a passo para construção dos módulos do origami modular (Foto 4).



Foto 4 - CDs que foram entregues aos alunos cegos

No momento da experimentação da sequência didática, os alunos cegos não fizeram uso do CD. A pesquisadora deste trabalho fez a leitura do passo a passo, observando as técnicas utilizadas pelos alunos, dúvidas e dificuldades que surgiam no decorrer das construções. Os CDs foram entregues aos alunos cegos para que possam realizar as dobraduras sem a necessidade da presença de uma pessoa para fazer a leitura do passo a passo.

Na experimentação da sequência didática foi possível observar a potencialização de canais sensoriais como tato, audição e fala, nos alunos cegos, para aquisição de informações que dependeriam da visão.

Os primeiros módulos a serem construídos foram os triângulos, em seguida os quadrados e por último as peças de conexão. Ao final da construção de um módulo, o aluno repetia a construção do mesmo módulo (Foto 5). Era visível a melhora estética em comparação aos módulos anteriormente construídos. Com a observação da repetição do processo de construção dos módulos, foi possível comprovar a capacidade de memorização dos alunos cegos, podendo em um determinado momento realizar as construções sem ouvir o passo a passo, conduzindo a pesquisa de acordo com as habilidades e potencialidades dos mesmos. A boa capacidade de memorização é um processo compensatório pela perda da visão conforme afirmou Vygotsky (1997 apud Fernandes, 2004).



Foto 5 - Aluno não vidente construindo um módulo triangular

Quando os alunos cegos terminaram de construir os módulos, os videntes já haviam montado os sólidos com a ajuda das licenciandas e foram liberados da aula. Ana e Pedro ficaram um pouco ansiosos ao perceberem que os colegas de turma já tinham ido, mas

continuaram na sala de aula e cada um deles montou um cubo e um tetraedro. Assim, terminou o primeiro encontro.



Foto 6 - Alunos respondendo as questões da atividade

No segundo encontro, cada aluno vidente recebeu uma folha com atividades e os alunos cegos receberam a mesma folha transcrita em Braille. Os alunos videntes iniciaram a resolução das atividades em pequenos grupos, explorando os poliedros construídos no encontro anterior (Foto 6) e os alunos cegos com a orientação da professora em formação e da orientadora, responderam às atividades, explorando os poliedros, através do sistema háptico. Ana respondeu oralmente e Pedro quis escrever suas observações usando uma reglete (Foto 7).

Este caso é um exemplo da ideia de substituição de instrumentos de Vygotsky. A visão é substituída pelo tato, a informação é constituída de modo diferente dos videntes, porém é possível a análise das características do objeto explorado.



Foto 7 - Aluno não videntes usando uma reglete

A folha de atividades é composta por cinco questões enumeradas de 1 a 5. As quatro primeiras contêm cada uma nove perguntas em ordem alfabética (a até i), solicitando informações sobre o poliedro que estava sendo explorado. Em cada questão deveria ser explorado um poliedro na seguinte ordem: tetraedro, cubo, octaedro e icosaedro. As questões foram assim dispostas, para que o nível de dificuldade fosse se elevando gradualmente.



Foto 8 - Aluna não vidente explorando um tetraedro

Na análise das respostas dadas as questões 1, 2 e 3 pelos alunos cegos, é necessário destacar:

- Os alunos não tiveram dificuldade para fazer as contagens e responder o que foi solicitado nos itens *a*, *b* e *c*.
- Para responder o item *d*, o aluno Pedro fez marcas com a unha nas arestas dos sólidos para evitar que a mesma aresta fosse contada duas vezes.
- Os alunos descobriram o número de lados das faces que se juntam para formar uma aresta do poliedro, item *e*, folgando uma peça de conexão do poliedro e, através do sistema háptico, identificando quantos lados das faces estavam conectados por ela.
- No item *f* pergunta se existe alguma relação entre o número total de lados de todas as faces e o número de arestas dos poliedros. A princípio, os alunos não sabiam responder. Achavam que existia uma relação, mas não sabiam dizer qual. A professora da turma relatou que um dos alunos cegos apresenta muita dificuldade na resolução de operações matemáticas. Talvez por esse motivo não soube dizer qual era a relação entre os valores determinados. Com a intervenção da pesquisadora, responderam dobro e metade, porém estavam confusos. Não explicaram claramente o que era o dobro do quê e o que era a metade do quê.
- Para responder a pergunta do item *g*, os alunos deveriam contar o número de vértices de cada face, o número de faces e multiplicar esses valores para determinar o número total de vértices de todas as faces do poliedro. Ana conseguiu responder corretamente e Pedro não sabia efetuar o produto de dois números.
- Não apresentaram dificuldade para contar o número de vértices dos poliedros. Eles diziam que era a quantidade de “bicos”.
- No item *i* é perguntado se existe alguma relação entre o número total de vértices de todas as faces e o número de vértices do poliedro. A princípio, os alunos não sabiam se existia alguma relação. A pesquisadora pediu que eles folgassem os módulos e verificassem quantos vértices dos polígonos se juntam para formar um vértice, “bico”, do poliedro. Assim, perceberam que 3 vértices das faces se juntavam para formar um vértice de um tetraedro e 3 vértices das faces se juntavam para formar um vértice de um cubo. Afirmaram que “o número total de vértices de todas as faces é três vezes” o número de vértices do tetraedro e do cubo. Perceberam que 4 vértices das faces se juntavam para formar um vértice de um octaedro. Afirmaram que no octaedro “o número total de vértices de todas as faces é quatro vezes o número de vértices do poliedro”.

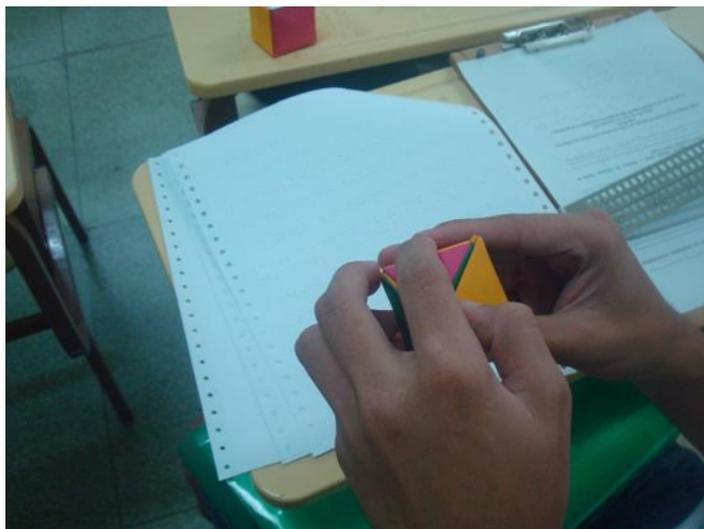


Foto 9 - Aluno não vidente explorando um octaedro

Ao iniciar a resolução da questão 4, a pesquisadora explicou para os alunos cegos a relação entre o nome do poliedro e a quantidade de faces. Nesta questão, procurou-se verificar se os alunos conseguiam deduzir as relações, a partir dos resultados obtidos nas questões anteriores, sem a necessidade de contar o número de vértices e arestas do icosaedro (Foto 10).

Pedro e Ana responderam os itens *a* e *b* sem dificuldade. Multiplicaram o número de faces por 3 para determinar o número total de lados de todas as faces do icosaedro.

O item *d* solicita o número de arestas do icosaedro. Pedro ficou confuso no momento da contagem, mesmo fazendo as marcações com a unha. Então a pesquisadora perguntou se lembrava da relação entre o número total de lados e de todas as faces e o número de arestas dos poliedros mencionados nas questões anteriores. Ele disse que “era o dobro”. Assim percebeu que a resposta do item *d* é a metade do valor encontrado no item *c*, respondendo também aos itens *e* e *f*.



Foto 10 - Aluno não vidente explorando um icosaedro

Ana e Pedro multiplicaram o número de faces por três para determinar o número total de vértices de todas as faces do icosaedro e folgaram os módulos para contar o número de vértices das faces que se juntavam para formar um vértice do icosaedro, quatro. Assim, entenderam que deveriam dividir o número total de vértices de todas as faces por quatro para determinar o número de vértices do icosaedro. Vale ressaltar que não conseguiram determinar o número correto de vértices fazendo a contagem. Ficaram confusos e não sabiam identificar qual vértice já haviam contado.



Foto 11 - Poliedros construídos pelos alunos

Na questão 5, os alunos preencheram uma tabela que solicita o número de vértices, faces e arestas dos poliedros explorados. Por fim, os alunos determinaram o resultado do

número de vértices somado com o número de faces menos o número de arestas do tetraedro, do cubo, do octaedro e do icosaedro, nesta ordem e perguntaram “vai dar sempre 2?” Conseguiram, assim, verificar a relação de Euler.

Ao final da atividade, Pedro disse: “é muito bom se ocupar na aula, que o tempo passa mais rápido. Agora eu entendo como é a figura e para que serve um conjunto de triângulos”. Estas palavras evidenciam a importância do uso de materiais concretos para o desenvolvimento cognitivo e como instrumento de inserção social de alunos cegos.

O tempo planejado para realização da experimentação foi adequado para os alunos videntes realizarem as construções, mas insuficiente para os alunos cegos.

Vale ressaltar que os alunos cegos precisaram de mais uma hora de aula para concluir as atividades sem atropelos. As pessoas cegas têm potencial para um desenvolvimento mental normal. Isso não significa que seu desenvolvimento cognitivo tenha o mesmo tempo e caminho de uma pessoa vidente, nem mesmo entre as pessoas videntes isso ocorre.

Todos os alunos videntes da turma conseguiram realizar as atividades com sucesso. Construíram os módulos do origami seguindo as orientações do passo a passo que não apresentava nenhuma imagem.

O uso da fala foi importante para o desenvolvimento do processo cognitivo dos alunos cegos, pois a pesquisadora pôde orientar na busca de características do objeto, proporcionando a construção do conhecimento de forma autônoma.

A intervenção da pesquisadora se fez necessária nos momentos em que os alunos cegos apresentaram dificuldades na determinação de relações entre valores encontrados com a exploração do poliedro e foi importante no processo de ensino e aprendizagem, pois conforme afirma Fernandes (2004),

um dos principais fatores que envolvem uma situação de aprendizagem é a intervenção do outro, capaz de estabelecer situações interativas com os sujeitos envolvidos numa situação de aprendizagem com a finalidade de através de sistemas de mediação, favorecer o planejamento e a regulação das atividades de aprendizagem (FERNANDES, 2004, p.41).

A utilização dos materiais concretos como instrumentos de mediação possibilitou, através do sistema háptico, a busca de características para construção mental da imagem que representa o poliedro explorado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação Inclusiva é um movimento mundial cujas ações pretendem garantir condições de igualdade na educação de todas as pessoas, com deficiência ou não. Para tanto, é necessário que a escola tenha condições de receber estes alunos com estrutura adequada e funcionários treinados e qualificados para lidar com as particularidades de todos os alunos.

Este trabalho apresenta uma sequência didática que foi elaborada pensando no ensino de Geometria Espacial - verificação da relação de Euler -, com uso de poliedros construídos com técnicas de origami modular, para uma turma que apresentasse alunos videntes e cegos. Os poliedros funcionam como ferramentas de mediação no desenvolvimento cognitivo dos alunos. Os passos para construção dos módulos foram escritos e não desenhados. Desse modo, todos os alunos da turma conseguiriam entender os procedimentos para construção.

O uso das matrizes em alto relevo foi essencial para que os alunos cegos conseguissem realizar as ações solicitadas no passo a passo, pois eles revelaram que não sabiam identificar retas paralelas e perpendiculares, vértices de um polígono, centro de um quadrado, etc.

A utilização das matrizes em alto relevo e a descrição feita pela pesquisadora permitiu a construção de signos, pois as matrizes foram construídas para a exploração dos alunos cegos através do sistema háptico e auxiliaram na compreensão dos conceitos, o que exigia memória e atenção.

A leitura do passo a passo e a interação da pesquisadora com os alunos, fazendo uso dos sistemas fonador e auditivo, foram primordiais para a construção dos módulos. Se, por exemplo, o passo a passo estivesse transcrito em Braille, os alunos teriam que abandonar a dobra para fazer a leitura usando o tato e depois retornar os dedos para a posição solicitada no passo a passo, podendo alterar a posição inicial da dobradura e acarretar em um resultado diferente do esperado.

Percebemos que os alunos cegos, embora em tempo diferente, apresentaram o mesmo desenvolvimento qualitativo dos alunos videntes, conforme as teorias de Vygotsky. Em alguns momentos, tiveram até mais facilidade na realização das dobras por apresentarem, como compensação pela perda da visão, o sistema háptico mais apurado e sensível do que nos alunos videntes.

A maioria dos alunos da turma se mostrou atenta às atividades propostas, conforme afirma Vygotsky sobre a utilização de instrumentos mediadores.

Os sistemas háptico, fonador e auditivo foram importantes na aquisição de informações para os alunos cegos.

O uso do sistema fonador influenciou positivamente para o desenvolvimento cognitivo dos alunos cegos; pois, fazendo uso dele, puderam se comunicar com a pesquisadora e expor suas conclusões e dúvidas.

Sugerimos para os leitores que desejarem utilizar a sequência didática proposta neste trabalho que a turma seja agrupada de modo que os alunos videntes e cegos trabalhem juntos na construção dos módulos do origami.

O processo de inclusão não depende apenas de leis, mas da vontade e iniciativa dos envolvidos no ambiente escolar. É necessário valorizar e respeitar as diferenças individuais do aluno e conhecer suas necessidades educacionais. A escola precisa assegurar a todos um ensino de qualidade e sem discriminações, adotando metodologias diversificadas para quaisquer disciplinas.

Conhecer as singularidades de cada aluno, principalmente do aluno com deficiência, e valorizar suas potencialidades e a diversidade em sala de aula possibilitam a construção de práticas que atendam às necessidades de todos os alunos. O origami modular, utilizado como proposta para o ensino de Geometria Espacial, apontou um resultado satisfatório com alunos cegos.

Mesmo a Geometria que depende da visualização no processo de ensino e aprendizagem pode ser ensinada para alunos cegos, afinal, eles enxergam usando todos os outros canais sensoriais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT. Norma Brasileira. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. Disponível em: <www.mpdft.gov.br/sicorde/NBR9050-31052004.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2010.
- ANDRADE, M. S. A. de; PACHECO, M. L.; FARIAS, S. S. P. Pessoas com Deficiência Rumo ao Processo de Inclusão na Educação Superior. **Revista Digital de Pesquisa Conquer da Faculdade São Francisco de Barreiras**. vol. 1. São Francisco de Barreiras: 2006. Disponível em: <<http://www.fasb.edu.br/revista/index.php/conquer/article/viewFile/27/9>>. Acesso em: 04 abr. 2010. Não paginado.
- ARAÚJO, A. L. L. de; MARSZAUKOWSKI, F; MUSIAL, M. (org.). Matemática e a deficiência visual. In: SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E MOSTRA DE PÓS GRADUAÇÃO DA FAFIUV, 9., 2009, União da Vitória. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <www.ieps.org.br/artigomat.doc>. Acesso em: 7 abr. 2010.
- ARAÚJO, C. et al. **Estudo de Caso**. 2008. Disponível em: <<http://grupo4te.com.sapo.pt/Introducao.html>>. Acesso em: 18 nov. 2010.
- BAUMEL, R. C. R. C; CASTRO, A. M de. Materiais e Recursos de Ensino para Deficientes Visuais. In: RIBEIRO, M. L; BAUMEL, R. C. **Educação Especial: Do querer ao Fazer**. São Paulo: Avercamp, 2003, p. 95 – 107.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. LDB Nº. 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4024.htm> Acesso em: 20 jun. 2010.
- BRASIL. **Constituição: República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988. Disponível em: <www.planalto.gov.br/.../constituicao/constituicao.htm > Acesso em: 25 jun. 2010.
- BRASIL. Lei Nº. 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, MEC, Brasília, DF, 16 jul. 1990. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L8069.htm>>. Acesso em: 20 jan. 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial**. Brasília: MEC/SEESP, 1994. Disponível em: <portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2009.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Adaptações Curriculares**/Secretaria de Educação Fundamental. Secretaria de Educação Especial. Brasília: MEC/SEF/SEESP, 1998a. Disponível em: <portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/serie4.pdf >. Acesso em: 17 out. 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Plano Nacional de Educação**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, 1998b. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/cibec/on-line.htm>>. Acesso em: 10 jul. 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Censo Escolar, 1998**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 1998c. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/basica/censo/Escolar/Sinopse/sinopse.asp>>. Acesso em: 14 nov. 2009.

BRASIL. Decreto N.º 3.076, de 01 de junho de 1999, cria no âmbito do Ministério da Justiça, o Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa Portadora de Deficiência – CONADE, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 01 jun. 1999a. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil/decreto/d3076.ht>. Acesso em: 21 mai. 2009.

BRASIL. Decreto N.º 3.298, de 20 de dezembro de 1999, regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Poder Legislativo, Brasília, DF, 21 dez. 1999b. Seção 1, p. 10. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil/decreto/d3298.ht>. Acesso em: 21 mai. 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. **Censo Escolar, 2000**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2000. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/basica/censo/Escolar/Sinopse/sinopse.asp>>. Acesso em: 14 nov. 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei Nº. 10.172, de 09 de janeiro de 2001. Aprova a Política Nacional de Educação e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, de 10 de janeiro de 2001a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110172.htm>. Acesso em: 15 jun. 2010.

BRASIL. **Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica**. Resolução CNE/CEB Nº. 2, de 11 de Fevereiro de 2001. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Brasília: CNE/CEB, 2001b. Disponível em: <portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/res2_b.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2009.

BRASIL. Decreto Nº. 3.956, de 08 de outubro de 2001c. Promulga a Convenção Interamericana para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação Contra as pessoas Portadoras de Deficiência. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, de 09 de outubro de 2001c. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br>>. Acesso em: 14 jun. 2010.

BRASIL. Lei Nº. 10.436/2002, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua brasileira de Sinais – LIBRAS e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Legislativo, MEC, Brasília, DF, 25 abr. 2002a, p. 23. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2002/L10436.htm>. Acesso em: 20 jan. 2010.

BRASIL. Portaria Nº. 2.678, de 24 de setembro de 2002. Aprova o projeto da Grafia Braille para a Língua Portuguesa e recomenda o seu uso em todo o território nacional. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, MEC, Brasília, DF, 26 set. 2002b.

Seção 1, p. 24. Disponível em:

<<http://www.abmes.org.br/legislacao/2002/portarias.htm>>. Acesso em: 20 jan. 2010.

BRASIL. Portaria N°. 3.284, de 07 de novembro de 2003, Dispõe sobre requisitos de acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências, para instruir os processos de autorização e de reconhecimento de cursos, e de credenciamento de instituições. **Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil**, Brasília, DF, de 11 de novembro de 2003, seção 1, p.12. Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/port3284.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2010.

BRASIL. Decreto N°. 5.296, de 02 de dezembro de 2004, Regulamenta as Leis n^{os} 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil**, Brasília, DF, de 03 de dezembro de 2004. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br>>. Acesso em: 19 jun. 2010.

BRASIL. Decreto N°. 5.626, de 22 de dezembro de 2005, Regulamenta a Lei n° 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei n° 10.098, de 19 de dezembro de 2000. **Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil**, Brasília, DF, de 23 de dezembro de 2005. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br>>. Acesso em: 14 jun. 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Censo Escolar, 2006**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2006a. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/basica/censo/Escolar/Sinopse/sinopse.asp>>. Acesso em: 14 nov. 2009.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura**. Resolução CNE/CP N°. 1, de 15 de Maio de 2006. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Brasília: CNE/CP, 2006b. Disponível em: <portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. LDB 9.394, de 20 de dezembro de 2006c. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn2.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2010.

BRASIL. Decreto N°. 6.094, de 24 de abril de 2007, dispõe sobre a implementação do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, pela União Federal, em regime de colaboração com Municípios, Distrito Federal e Estados, e a participação das famílias e da comunidade, mediante programas e ações de assistência técnica e financeira, visando a mobilização social pela melhoria da qualidade da educação básica. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, de 25 de abril de 2007a, p. 5. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br>>. Acesso em: 17 jun. 2010.

BRASIL. Secretaria Especial dos Direitos Humanos. **Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência**. Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. Brasília: MEC/SEDH, 2007b.

BRASIL. Decreto N.º 6.571, de 17 de setembro de 2008, dispõe sobre o atendimento educacional especializado, regulamenta o parágrafo único do art. 60 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e acrescenta dispositivo ao Decreto n. 6.253, de 13 de novembro de 2007. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, de 18 de setembro de 2008, p. 26. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br>>. Acesso em: 14 jun. 2010.

BRASÍLIA. Decreto N.º. 3.298, de 20 de dezembro de 1999. Dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/dec3298.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2010.

CASTILLO, S. F. R. Geometria – até onde a vista alcança. **Revista AMAE-Educando**. Belo Horizonte, n. 203, p. 24-26, 1989.

COLE, M.; WERTSCH, J. V. **Beyond the individual-social antinomy in discussions of Piaget and Vygotsky**. Human Development, 1996. 39, pp. 250-256.

COUTINHO, C. P.; CHAVES, J. H. O Estudo de Caso na investigação em tecnologia educativa em Portugal. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, v. 15, n. 001, p. 221-243, 2002. Disponível em: <redalyc.uaemex.mx/pdf/374/37415111.pdf> Acesso em: 15 ago. 2010.

DICK, T. P.; BECKER, K. E. **A brief historical overview of tactile and auditory aids for visually impaired mathematics educations and students**. Disponível em: <<http://www.rit.edu/~easi/itdv03n1/article2.html>>. Acesso em: 08 nov. 2002.

FERNANDES, S. H. A. A. **Uma Análise Vygotskiana da Apropriação do Conceito de Simetria por Aprendizizes sem acuidade visual**. São Paulo. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

FIDEL, Raya (1992). The case study method: a case study, In: GLAZIER, Jack D. & POWELL, Ronald R. **Qualitative research in information management**. Englewood, CO: Libraries Unlimited, 238p. p.37-50.

GIL, M. **Deficiência visual**. Brasília: MEC. Secretaria de Educação a Distância, 2000.

GOMEZ, Gregório R; FLORES, Javier; JIMÈNEZ, Eduardo (1996). **Metodologia de la Investigacion Cualitativa**, Malaga: Ediciones Aljibe, pp. 378.

HEGARTY, S. & Pocklington, K. (1981). **Educating pupils with special needs in the ordinary school**. Windsor: NFER-Nelson.

KALEFF, A. M. Tomando o Ensino de Geometria em nossas mãos. **A Educação Matemática em Revista**. Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), ano I, n. 2, p.19-25, 1994.

LOURENZETTO, A. **O processo de Inclusão dos Deficientes**. s.d. Disponível em: <http://www.fortium.com.br/faculdadefortium.com.br/wilson_costa/material/4669.pdf>. Acesso em: 10 out. 2009.

MACÊDO, J. A. S. **Inclusão: A escola está preparada para ela?** Disponível em: <<http://www.meuartigo.br/brasil/educacao/inclusao-escola-esta-preparada-para-ela.htm>>. Acesso em: 21 mai. 2010.

MANTOAN, M. T. E. Inclusão Promove a Justiça. **Revista Escola**. ed. 182, mai. 2005a. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/inclusao/inclusao-no-brasil/maria-teresa-egler-mantoan-424431.shtml>>. Acesso em: 17 mar. 2009.

MANTOAN, M. T. E. A Hora da Virada. **Revista da Educação Especial**. Secretaria Nacional de educação especial/MEC. Ano 1, n. 1, Distrito Federal: out.2005b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/txt/revistainclusao1.txt>>. Acesso em: 17 fev. 2009.

MARTÍN, E.; MARCHESI, A. Desenvolvimento metacognitivo e problemas de aprendizagem. In: COLL, C.; PALACIOS, J.; MARCHESI, A. (Org.). **Desenvolvimento Psicológico e Educação: Necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar**. Tradução Marcos A. G. Domingues. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. v. 3, Cap. 2.

MAZZOTTA, M. J. S. Educação especial no Brasil. História e Política Pública. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

MAZZOTTI, A. J. A. Usos e abusos dos estudos de caso. **Cadernos de Pesquisa**. Rio de Janeiro, v. 36, n. 129, p. 637-651, set./dez. 2006. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/cp/v36n129/a0736129.pdf> Acesso em: 25 out. 2009.

MONTEIRO, A. R. O pão do direito à educação. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 24, n. 84, p. 763 - 789, set. 2003.

OCHAITA, E.; ROSA, A. Percepção, ação e conhecimento nas crianças cegas. In: COLL, C.; PALACIOS, J.; MARCHESI, A. (Org.). **Desenvolvimento Psicológico e Educação: Necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar**. Tradução: Marcos A. G. Domingues. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. v. 3, Cap. 12.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 2002. pp. 25-40.

OLIVEIRA, A. L. **Inclusão: direito de todos**. Inclusão Social. Brasília. v. 3, n. 1, p. 43-47, out. 2007/mar. 2008.

PONTE, J. P. (2006). **Estudos de caso em educação matemática**. Bolema, 25, 105-132. Este artigo é uma versão revista e atualizada de um artigo anterior: Ponte, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em educação matemática. Quadrante, 3(1), pp3-18. (re-publicado com autorização)

PRZETACZNIK, F. The philosophical concept of the right to education as a basic human right. **Revue de Droit International de Sciences Diplomatiques et Politiques**, Genève, v. 63, p. 257-288, 1985.

PUNCH, Keith (1998). **Introduction to Social Research: Quantitative & Qualitative Approaches**. London: SAGE Publications.

SÁ, E. D. de; CAMPOS, I. M. de; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado: Deficiência Visual**. São Paulo: MEC/SEESP, 2007.

SÁNCHEZ, P. A. A educação inclusiva: um meio de construir escolas para todos no século XXI. **Revista da Educação Especial**. Secretaria Nacional de educação especial/MEC. Ano 1, n. 1, Distrito Federal: out.2005. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/txt/revistainclusao1.txt>>. Acesso em: 17 fev. 2009.

SANTOS, M. E. dos. **Da Observação Participante a Pesquisa-Ação: uma Comparação Epistemológica para Estudos em Administração**. [S.l.: s.n.], [ca. 2009] Disponível em: <www.angelfire.com/ms/tecnologia/pessoal/facef_pesq.pdf> Acesso em: 30 out. 2010. Não paginado.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. 5.ed. Rio de Janeiro: WVA, 2001.

SERVA, M.; JAIME JR, P. Observação participante e pesquisa em administração: uma postura antropológica. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.35, n.1, p. 64-79, mai/jun 1995.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Genebra, 1994. Não paginado.

VEER, R. van der; VALSINER, J. **Vygotsky – Uma síntese**. Tradução: Cecília C. Bartalotti. 4. ed. São Paulo: Loyola, 1996.

VYGOTSKY, L. S. **The collected works of L. S. Vygotsky. Problems of general psychology** (R. Rieber & A. Carton, Eds.). Translation of: Sobraine Sochinenii. New York: Plenum, 1987. v. 1.

VYGOTSKY, L. S. **Obras escogidas V – Fundamentos da defectologia**. Traducción: Julio Guillermo Blank. Madrid: Visor, 1997. (coletânea de artigos publicados originalmente em russo entre os anos de 1924 e 1934).

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. Tradução: Jefferson Luiz Camargo. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998b. (originalmente publicado em russo, em 1934).

Associação Brasileira de Assistência ao Deficiente Visual (LARAMARA). **Deficiência Visual**. Disponível em: <http://www.laramara.org.br/portugues/conteudo.php?id_nivel1=1&id_nivel2=52&nome=LARAMARA>. Acesso em: 28 set. 2009.

Organização Mundial de Saúde (OMS). **Cegueira y discapacidad visual**. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/es/index.html>>. Acesso em: 28 abr. 2010.

VEJAM, o portal do glaucoma e da baixa visão. **Quem tem**. Disponível em: <<http://www.vejam.com.br/baixavisao-quem-tem/>>. Acesso em: 16 set. 2010.

Projeto Escola Viva - Necessidades educacionais especiais dos alunos. **Parte Histórica**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/visaohistorica.pdf>>. Acesso em: 19 mai. 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Passo a passo da construção dos módulos



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
FLUMINENSE
Campus Campos-Centro

Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica Ministério da Educação

Diretoria de Ensino Superior

Licenciatura em Matemática

Nome: _____

Data: ____ / ____ / 2010

CONSTRUÇÃO DO MÓDULO TRIANGULAR

1º passo: Dobre o quadrado ao meio (que não seja segundo a diagonal). Feita esta 1ª dobra, desfaça, sinta o vinco deixado pela dobra e posicione o quadrado de modo que este vinco fique perpendicular à borda da mesa.

2º passo: Leve a extremidade inferior esquerda até a 1ª dobra, de tal forma que todos os pontos da base do quadrado fiquem no interior do quadrado. Feita a 2ª dobra, desfaça e sinta o vinco deixado por ela.

3º passo: Coloque o lado direito do quadrado sobre a 2ª dobra. Feita a 3ª dobra, não desfaça apenas sinta a dobra.

4º passo: Sinta a 2ª dobra. Posicione seu indicador esquerdo no ponto de intersecção deixado entre a 2ª dobra e o lado esquerdo do quadrado. Agora posicione o indicador direito no ponto de intersecção entre a 1ª e 2ª dobra. Una o ponto do indicador esquerdo até o ponto do indicador direito e faça a dobra. Feita a 4ª dobra, não desfaça apenas sinta.

5º passo: Sinta novamente a última dobra feita (4ª dobra). Posicione seu indicador esquerdo na extremidade superior dessa dobra. Posicione o seu indicador direito no ponto de intersecção entre a 1ª dobra e a base do quadrado. Leve o ponto do indicador direito até o ponto do indicador esquerdo e faça a dobra. Feita a 5ª dobra, não desfaça apenas sinta a dobra.

6º passo: Sinta novamente a última dobra feita (5ª dobra), a direita ao final desta dobra existe uma sobra, sinta e a dobre por cima do papel. Em seguida, sinta a dobra inferior (5ª dobra) e as dobras laterais, perceba que na parte superior da figura não tem dobra. O que ela representa da figura original?

7º passo: Sinta a dobra lateral esquerda e posicione seu indicador esquerdo na extremidade superior desta dobra. Sinta com seu indicador direito a dobra inferior e posicione-o na extremidade direita. Mantenha a figura sobre a mesa. Leve a extremidade do indicador esquerdo até extremidade do indicador direito e faça a dobra. Feita a 6ª dobra, não desfaça apenas sinta a dobra. Perceba que essa dobra resulta em um pequeno bolso.

8º passo: Percorra com os dedos as bordas da figura. Note que a figura formada é um losango. Posicione os indicadores nas extremidades da maior diagonal da figura até então obtida. Dobre a figura segundo a outra diagonal encaixando metade dela no pequeno bolso. Observe a figura formada. Verifique que existem três espaços para encaixe nas suas laterais.

CONSTRUÇÃO DO MÓDULO QUADRANGULAR

1º passo: Leve um lado do quadrado A (que você recebeu) ao lado oposto, fazendo-os coincidir e faça a dobra. Repita a operação com o outro par de lados. Desfaça as dobras e sinta intersecção entre seus vincos. Essa intersecção é um ponto que é o centro do quadrado A.

2º passo: Posicione seu indicador esquerdo no centro do quadrado A. Com sua mão direita sinta o lado direito do quadrado, em seguida leve a extremidade superior até

o ponto onde está seu indicador esquerdo, faça a dobra e não desfaça. Leve a extremidade inferior do lado direito até o ponto onde está seu indicador esquerdo, faça a dobra e não desfaça.

3º passo: Posicione seu indicador direito no centro do quadrado A. Com sua mão esquerda sinta o lado esquerdo do quadrado, em seguida leve a extremidade superior até o ponto onde está posicionado seu indicador direito, faça a dobra e não desfaça. Leve a extremidade inferior do lado esquerdo até o ponto onde está posicionado seu indicador direito, faça a dobra e não desfaça.

4º passo: Sinta as dobras feitas e perceba que um novo quadrado, menor que o quadrado A foi formado. Chamaremos este quadrado de B. Verifique que o centro do quadrado B é o ponto de encontro dos vértices do quadrado A coincidindo com o centro do quadrado A. Sinta os vértices do quadrado B.

5º passo: Mantenha a figura sobre a mesa de modo que as dobras fiquem para cima. Leve os vértices do quadrado B até seu centro. Faça uma dobra de cada vez. Após fazer todas as dobras, desfaça, voltando ao quadrado B.

6º passo: Sinta os vincos feitos pelas dobras do item anterior. Perceba que os 4 vincos, formam um outro quadrado, que chamaremos de quadrado C. Posicione seu indicador esquerdo no centro do quadrado C. Sinta as fendas existentes na figura. Escolha uma delas. Mantenha o indicador esquerdo no centro do quadrado C fixando os vértices do quadrado B que foram dobrados anteriormente. Coloque seus dedos indicador e médio direitos na fenda, folgue-a e leve o vértice do quadrado B até o centro do quadrado C. Faça a dobra. Repita a operação com a fenda oposta. Verifique que é formado um quadrado que tem dois triângulos sobre dois de seus lados que serão usados para os encaixes.

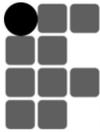
CONSTRUÇÃO DA PEÇA DE CONEXÃO

1º passo: Leve um lado do quadrado ao lado oposto, fazendo-os coincidir e faça a dobra. Repita a operação com o outro par de lados. Desfaça as dobras e recorte os quatro quadrados formados.

2º passo: Leve um lado de um dos quadrados que recortou ao lado oposto, fazendo-os coincidir e faça a dobra. Repita a operação com o outro par de lados. Desfaça as dobras.

3º passo: Perceba que a intersecção dos vincos das dobras feitas no item anterior é o centro do quadrado. Leve os quatro vértices do quadrado ao seu centro. Perceba que é formado um novo quadrado. Divida esse quadrado sobre uma de suas diagonais e faça a dobra.

APÊNDICE B - Sequência didática



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
FLUMINENSE
Campus Campos-Centro

Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Ministério da Educação

Diretoria de Ensino Superior
Licenciatura em Matemática

Nome: _____

Data: ___ / ___ / 2010

ATIVIDADE

1) Observe um tetraedro, explore-o atentando para a natureza das faces, quantidade delas, os encontros entre as faces, os “bicos” que esse sólido eventualmente tenha... e responda:

a) Que figuras planas compõem as faces desse tetraedro?

b) Quantas faces tem um tetraedro?

c) Qual é o número total de lados de todas as faces do tetraedro?

d) Qual o número de arestas do tetraedro?

e) Quantos lados de faces do tetraedro se juntam para formar uma aresta?

f) Existe alguma relação entre os resultados do item c e d? Qual?

g) Qual é o número total de vértices de todas as faces do tetraedro?

h) Qual é o número de vértices de um tetraedro?

i) Neste caso, você observa alguma relação entre os resultados encontrados nos item g e h?

2) Observe um cubo, explore-o atentando para a natureza das faces, quantidade delas, os encontros entre as faces, os “bicos” que esse sólido eventualmente tenha... e responda:

a) Que figuras planas compõem as faces desse cubo?

b) Quantas faces tem um cubo?

c) Qual é o número total de lados de todas as faces do cubo?

d) Qual o número de arestas do cubo?

e) Quantos lados de faces do cubo se juntam para formar uma aresta?

f) Existe alguma relação entre os resultados do item *c* e *d*? Qual?

g) Qual é o número total de vértices de todas as faces do cubo?

h) Qual é o número de vértices de um cubo?

i) Neste caso, você observa alguma relação entre os resultados encontrados nos item *g* e *h*?

3) Observe um octaedro, explore-o atentando para a natureza das faces, quantidade delas, os encontros entre as faces, os “bicos” que esse sólido eventualmente tenha... e responda:

a) Que figuras planas compõem as faces desse octaedro?

b) Quantas faces tem um octaedro?

c) Qual é o número total de lados de todas as faces do octaedro?

d) Qual o número de arestas do octaedro?

e) Quantos lados de faces do octaedro se juntam para formar uma aresta?

f) Existe alguma relação entre os resultados do item *c* e *d*? Qual?

g) Qual é o número total de vértices de todas as faces do octaedro?

h) Qual é o número de vértices de um octaedro?

i) Neste caso, você observa alguma relação entre os resultados encontrados nos item *g* e *h*?

4) Observe um icosaedro, explore-o atentando para a natureza das faces, quantidade delas, os encontros entre as faces, os “bicos” que esse sólido eventualmente tenha... e responda:

a) Que figuras planas compõem as faces desse icosaedro?

b) Quantas faces tem um icosaedro?

c) Qual é o número total de lados de todas as faces do icosaedro?

d) Qual o número de arestas do icosaedro?

e) Quantos lados de faces do icosaedro se juntam para formar uma aresta?

f) Existe alguma relação entre os resultados do item *c* e *d*? Qual?

g) Qual é o número total de vértices de todas as faces do icosaedro?

h) Qual é o número de vértices de um icosaedro?

i) Neste caso, você observa alguma relação entre os resultados encontrados nos item *g* e *h*?

5) Preencha a tabela a seguir.

POLIEDRO	Nº. DE VÉRTICES (V)	Nº. DE FACES (F)	Nº. DE ARESTAS (A)	V+F-A
Tetraedro				
Cubo				
Octaedro				
Icosaedro				

Você observou alguma relação entre o número de vértices, faces e arestas dos poliedros construídos? Qual?

Esta relação é chamada de relação de Euler e ocorre com todos os poliedros regulares.

Mas não só com os regulares!!!!

As faces de um poliedro regular são polígonos regulares e congruentes.

ANEXOS

**ANEXO A - Metas e objetivos propostos pelo
PNE**

1. Organizar, em todos os Municípios e em parceria com as áreas de saúde e assistência, programas destinados a ampliar a oferta da estimulação precoce (interação educativa adequada) para as crianças com necessidades educacionais especiais, em instituições especializadas ou regulares de educação infantil, especialmente creches.

2. Generalizar, em cinco anos, como parte dos programas de formação em serviço, a oferta de cursos sobre o atendimento básico a educandos especiais, para os professores em exercício na educação infantil e no ensino fundamental, utilizando inclusive a TV Escola e outros programas de educação a distância.

3. Garantir a generalização, em cinco anos, da aplicação de testes de acuidade visual e auditiva em todas as instituições de educação infantil e do ensino fundamental, em parceria com a área de saúde, de forma a detectar problemas e oferecer apoio adequado às crianças especiais.

4. Nos primeiros cinco anos de vigência deste plano, redimensionar conforme as necessidades da clientela, incrementando, se necessário, as classes especiais, salas de recursos e outras alternativas pedagógicas recomendadas, de forma a favorecer e apoiar a integração dos educandos com necessidades especiais em classes comuns, fornecendo-lhes o apoio adicional de que precisam.

5. Generalizar, em dez anos, o atendimento dos alunos com necessidades especiais na educação infantil e no ensino fundamental, inclusive através de consórcios entre Municípios, quando necessário, provendo, nestes casos, o transporte escolar.

6. Implantar, em até quatro anos, em cada unidade da Federação, em parceria com as áreas de saúde, assistência social, trabalho e com as organizações da sociedade civil, pelo menos um centro especializado, destinado ao atendimento de pessoas com severa dificuldade de desenvolvimento **

7. Ampliar, até o final da década, o número desses centros, de sorte que as diferentes regiões de cada Estado contem com seus serviços.

8. Tornar disponíveis, dentro de cinco anos, livros didáticos falados, em braille e em caracteres ampliados, para todos os alunos cegos e para os de visão sub-normal do ensino fundamental.

9. Estabelecer, em cinco anos, em parceria com as áreas de assistência social e cultura e com organizações não-governamentais, redes municipais ou intermunicipais para tornar disponíveis aos alunos cegos e aos de visão sub-normal livros de literatura falados, em braille e em caracteres ampliados.

10. Estabelecer programas para equipar, em cinco anos, as escolas de educação básica e, em dez anos, as de educação superior que atendam educandos surdos e aos de visão sub-normal, com aparelhos de amplificação sonora e outros equipamentos que facilitem a aprendizagem, atendendo-se, prioritariamente, as classes especiais e salas de recursos.

11. Implantar, em cinco anos, e generalizar em dez anos, o ensino da Língua Brasileira de Sinais para os alunos surdos e, sempre que possível, para seus familiares e para o pessoal da unidade escolar, mediante um programa de formação de monitores, em parceria com organizações não-governamentais.

12. Em coerência com as metas nº 2, 3 e 4, da educação infantil e metas nº 4.d, 5 e 6, do ensino fundamental:

a) estabelecer, no primeiro ano de vigência deste plano, os padrões mínimos de infra-estrutura das escolas para o recebimento dos alunos especiais;

b) a partir da vigência dos novos padrões, somente autorizar a construção de prédios escolares, públicos ou privados, em conformidade aos já definidos requisitos de infra-estrutura para atendimento dos alunos especiais;

c) adaptar, em cinco anos, os prédios escolares existentes, segundo aqueles padrões.

13. Definir, em conjunto com as entidades da área, nos dois primeiros anos de vigência deste plano, indicadores básicos de qualidade para o funcionamento de instituições de educação especial, públicas e privadas, e generalizar, progressivamente, sua observância.

14. Ampliar o fornecimento e uso de equipamentos de informática como apoio à aprendizagem do educando com necessidades especiais, inclusive através de parceria com organizações da sociedade civil voltadas para esse tipo de atendimento.

15. Assegurar, durante a década, transporte escolar com as adaptações necessárias aos alunos que apresentem dificuldade de locomoção.

16. Assegurar a inclusão, no projeto pedagógico das unidades escolares, do atendimento às necessidades educacionais especiais de seus alunos, definindo os recursos disponíveis e oferecendo formação em serviço aos professores em exercício.

17. Articular as ações de educação especial e estabelecer mecanismos de cooperação com a política de educação para o trabalho, em parceria com organizações governamentais e não-governamentais, para o desenvolvimento de programas de qualificação profissional para alunos especiais, promovendo sua colocação no mercado de trabalho. Definir condições para a terminalidade para os educandos que não puderem atingir níveis superiores de ensino.

18. Estabelecer cooperação com as áreas de saúde, previdência e assistência social para, no prazo de dez anos, tornar disponíveis órteses e próteses para todos os educandos com deficiências, assim como atendimento especializado de saúde, quando for o caso.

19. Incluir nos currículos de formação de professores, nos níveis médio e superior, conteúdos e disciplinas específicas para a capacitação ao atendimento dos alunos especiais.

20. Incluir ou ampliar, especialmente nas universidades públicas, habilitação específica, em níveis de graduação e pós-graduação, para formar pessoal especializado em educação especial, garantindo, em cinco anos, pelo menos um curso desse tipo em cada unidade da Federação.

21. Introduzir, dentro de três anos a contar da vigência deste plano, conteúdos disciplinares referentes aos educandos com necessidades especiais nos cursos que formam profissionais em áreas relevantes para o atendimento dessas necessidades, como Medicina, Enfermagem e Arquitetura, entre outras.

22. Incentivar, durante a década, a realização de estudos e pesquisas, especialmente pelas instituições de ensino superior, sobre as diversas áreas relacionadas aos alunos que apresentam necessidades especiais para a aprendizagem.

23. Aumentar os recursos destinados à educação especial, a fim de atingir, em dez anos, o mínimo equivalente a 5% dos recursos vinculados à manutenção e desenvolvimento do ensino, contando, para tanto, com as parcerias com as áreas de saúde, assistência social, trabalho e previdência, nas ações referidas nas metas nº 6, 9, 11, 14, 17 e 18.

24. No prazo de três anos a contar da vigência deste plano, organizar e pôr em funcionamento em todos os sistemas de ensino um setor responsável pela educação especial, bem como pela administração dos recursos orçamentários específicos para o atendimento dessa modalidade, que possa atuar em parceria com os setores de saúde, assistência social, trabalho e previdência e com as organizações da sociedade civil.

25. Estabelecer um sistema de informações completas e fidedignas sobre a população a ser atendida pela educação especial, a serem coletadas pelo censo educacional e pelos censos populacionais.

26. Implantar gradativamente, a partir do primeiro ano deste plano, programas de atendimento aos alunos com altas habilidades nas áreas artística, intelectual ou psicomotora.

27. Assegurar a continuidade do apoio técnico e financeiro às instituições privadas sem fim lucrativo com atuação exclusiva em educação especial, que realizem atendimento de qualidade, atestado em avaliação conduzida pelo respectivo sistema de ensino.

28. Observar, no que diz respeito a essa modalidade de ensino, as metas pertinentes estabelecidas nos capítulos referentes aos níveis de ensino, à formação de professores e ao financiamento e gestão.