



ORIGAMIS DOS POLIEDROS REGULARES: O ENSINO DE CONTEÚDOS GEOMÉTRICOS À COMUNIDADE SURDA.

Educação Matemática Inclusiva – GT 13

Fernando Rocha BARBOSA
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
f.rocha.b@hotmail.com

RESUMO

Neste artigo, relatamos a importância da disciplina de Libras na formação de acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI – Campus Teresina Central) e, também, da Oficina “A Utilização de Origamis para o Ensino dos Poliedros Regulares” ministrada durante o I Seminário de Ciências Naturais e Matemática para a Comunidade Surda (SCNMS) que foi realizado nos dias 6 e 7 de dezembro de 2011 na própria instituição. Na ocasião, alunos de graduação apresentavam oficinas para alunos surdos e ouvintes como complemento das atividades da disciplina de Libras que é obrigatória nos cursos de formação de professores para o exercício do magistério, conforme o artigo 3º do decreto 5626/06. Aqui evidenciamos a elaboração de materiais didáticos para o ensino dos poliedros regulares à comunidade surda, com o auxílio de origamis. No fim, analisamos os questionários aplicados aos ministrantes da oficina, onde refletimos a importância da oficina na formação docente.

Palavras-chaves: comunidade surda, poliedros regulares, origamis.

1. Introdução

O I SCNMS foi um evento pioneiro na cidade de Teresina que foi organizado por alunos de graduação em Biologia, Química, Matemática e Física do IFPI (Campus Teresina Central) juntamente com a professora de Libras da instituição, contou com o apoio do Centro de Capacitação de Profissionais da Educação e Atendimento às Pessoas com Surdez (CAS), Associação dos Surdos de Teresina (ASTE) e da Secretária de Educação do Estado do Piauí (Seduc).

Na disciplina de Libras, conheceram-se os sinais juntamente com alguns movimentos e expressões necessários para uma comunicação inicial. Com o estabelecimento dessa comunicação funcional em Libras e a ajuda de um intérprete foi ministrada a oficina “A Utilização de Origamis para o Ensino dos Poliedros Regulares” como sendo a última atividade da disciplina. Durante o planejamento, houve a preocupação de se ensinar alguns conceitos geométricos planos e espaciais dos poliedros regulares com o auxílio de exemplares confeccionados de dobraduras de papéis ou origamis.



Ainda na preparação da Oficina, mesmo sabendo da presença de um intérprete de Libras vários questionamentos surgiram, tais como: Como os alunos surdos irão aprender a Matemática que foi planejada? Essa forma de ensino é a ideal? Como será a receptividade desses alunos com o que será proposto e como será a atuação do acadêmico perante as situações que surgirão? Ao término, foi aplicado um questionário aos ministrantes da oficina que objetivou refletir a atuação docente dos acadêmicos diante da comunidade surda e ouvinte, destacando os processos de elaboração, aplicação e reflexão de aprendizagens na disciplina e no I SCNMS.

2. Referencial Teórico

O I SCNMS surgiu da necessidade de cada vez mais se buscar a excelência da educação, tomando a formação docente como o principal meio articulador de um ensino inclusivo mais efetivo e de qualidade; surgiu também da necessidade de difusão da Língua Brasileira de Sinais (Libras) que se torna mais presente no convívio social e nas salas de aula, requerendo do professor e da sociedade o domínio da língua para o pleno exercício da cidadania. Prevendo isso, o artigo 2º da Lei Federal 10346/02 afirma que:

Deve ser garantido por parte do poder público em geral e empresas concessionárias de serviços públicos, formas institucionalizadas de apoiar o uso e difusão da Língua Brasileira de Sinais – Libras como meio de comunicação objetiva e de utilização corrente das comunidades surdas do Brasil.

A obrigatoriedade da inclusão da Libras na formação de professores é garantida com o artigo 3º do Decreto 5626/05: “A Libras deve ser inserida como disciplina curricular obrigatória nos cursos de formação de professores para o exercício do magistério [...]”. Esse decreto garante também o atendimento educacional especializado e trata da formação nos diferentes Níveis de Ensino. Em convergência com acima referido, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9394/96 informa que: “Os estabelecimentos de ensino devem assegurar “currículos, métodos e técnicas” para atender a quem por direito necessitar e requerer”.

O ensino de matemática para surdos é dificultado porque existem poucos símbolos para o ensino. Essa falta de sinais para termos matemáticos compromete o ensino da disciplina que já se utiliza de muitas representações (ARNOLDO JÚNIOR; RAMOS, 2008).

Tendo em vista essa dificuldade de sinais para o Ensino de Matemática, objetivou-se a criação de materiais didáticos que envolvessem elaboração de atividades práticas onde os



alunos dariam as próprias representações aos aprendizados para minimizar a falta de sinais apropriados ao ensino.

Nessa perspectiva, a geometria foi a área da Matemática escolhida para ser trabalhada na oficina por alguns motivos: por ser muito rica e conforme o nível de estudo e metodologia de ensino reflete no desenvolvimento intelectual, na capacidade de abstração, generalização e no raciocínio lógico (MURARI, 2009); também por possibilitar a utilização de vários materiais para o ensino e devido este tema se localizar no fim dos livros (Perez, 1991).

Ainda, o estudo da geometria conforme Lemos e Bairral (2010): “possibilita o desenvolvimento de habilidades que permitirão o entendimento das representações geométricas que estão presentes na natureza, nas artes e nas edificações”.

3. Metodologia

A disciplina Libras é ofertada no 5º período dos cursos de licenciatura do IFPI, possui carga horária de 60 horas e têm os seguintes conteúdos programados: a história da educação de surdos, componentes idiomáticos da Libras, sinais soletrados, sinais classificadores, formas variantes dos sinais, classes de sinais, cultura surda, identidade surda e filosofias de educação dos surdos.

Foi estudado um curso introdutório de sinais e expressões e se discutiu questões relevantes, tais como: a inclusão de alunos surdos nas escolas atuais, a escolha dos materiais didáticos e a formação continuada de professores em cursos básicos e avançados de Libras. Uma das atividades na disciplina foi analisar o filme “Meu Nome é Jonas” que diz respeito a uma família que no início não sabia lidar com o filho surdo, mas no decorrer os pais conhecem pessoas de uma comunidade surda que ensinam os sinais ao Jonas e apresentam uma identidade antes desconhecida pelo personagem Jonas e seus pais.

O I Seminário de Ciências Naturais e Matemática para a Comunidade Surda (SCNMS) aconteceu após o término da disciplina Libras. No primeiro dia de evento aconteceu a abertura com as palestras “A importância da disciplina de Libras para os cursos de licenciatura” e “Os obstáculos enfrentados por alunos surdos no Ensino Médio” finalizando o dia de evento com as oficinas ministradas por acadêmicos do IFPI dos cursos de Biologia e Química. No segundo dia, seguiu-se a mesma lógica do primeiro dia, isto é, com as palestras “Identidade Surda” e “Estrutura da Gramática na Libras” e as oficinas de Matemática e Física encerrando

as atividades do evento. A Oficina de Matemática em estudo foi intitulada “A Utilização de Origamis para o Ensino dos Poliedros Regulares” que foi ministrada por 5 alunos de graduação em Matemática, teve carga horária de duas horas e contou com participantes surdos e ouvintes que totalizaram 17 pessoas com a intérprete de Libras. Durante a oficina foi distribuído um livreto autoexplicativo que continha as etapas de construção dos poliedros regulares e, para agilizar a construção de cada origami, foram distribuídos papéis quadrados de mesmo tamanho (comprimento de 13 cm) para o início das dobraduras. Na oficina só foi possível construir o tetraedro, hexaedro e octaedro. Todo o trabalho geométrico de determinação da altura do poliedro regular era realizado na medida em que os alunos terminavam a construção do respectivo origami.

4. Dados e Resultados

A importância da geometria no dia-a-dia, a carência de materiais didáticos voltados ao ensino de surdos e a falta de sinais específicos para o Ensino de Matemática motivou a elaboração da oficina.

O conhecimento adquirido nas aulas de Libras e a ajuda da intérprete de Libras durante a oficina possibilitou uma comunicação bilíngue com os participantes surdos e ouvintes.

Os conteúdos programados da oficina tinham como objetivos: reconhecer figuras geométricas planas e espaciais (retas, planos e poliedros regulares); identificar, classificar e reconhecer tipos de poliedro regular, aplicar o teorema de Pitágoras e identificar polígonos semelhantes. Nesse sentido, elaborou-se o livreto didático e foram distribuídos papéis quadrados para acelerar a confecção de cada poliedro para, enfim, trabalhar a geometria de medidas dos materiais criados. A seguir o modelo de livreto distribuído:



Figura 1 – Livreto autoexplicativo distribuído durante a oficina.

No livreto continha todos os passos para a construção dos origamis dos poliedros regulares – Tetraedro, Hexaedro, Octaedro, Dodecaedro e Icosaedro – com o cuidado em possuir uma linguagem simples, isto é, com palavras mais comuns e com frases curtas, pois a língua portuguesa é mais utilizada por surdos sem muita utilização de artigos, preposições e com verbos no infinito, algo semelhante à Libras que foi observado durante as aulas dessa disciplina e verificado na oficina.

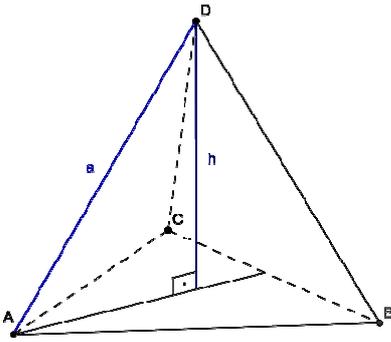
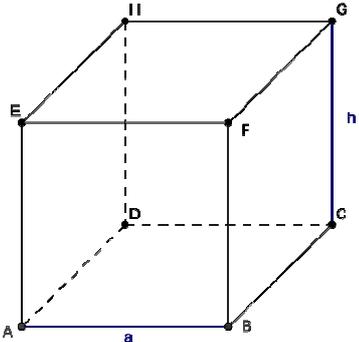
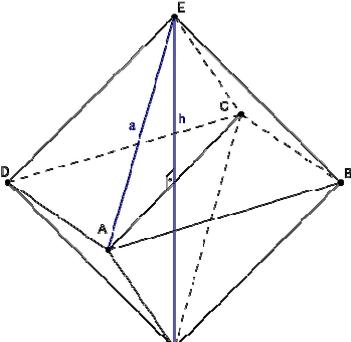
Após a distribuição dos livretos, iniciamos a oficina apresentando o conteúdo e a programação da oficina, juntamente com a exposição de alguns origamis feitos a priori. As definições de aresta, face, vértice e altura de um poliedro foram logo após a construção do primeiro origami tetraédrico, conforme imagens da oficina:



Figura 2 – Momentos da oficina.

Após a construção do tetraedro, definimos os elementos dos poliedros regulares: vértice (v) aresta (a) e face (f). Apresentamos a relação $V - A + F = 2$ chamada de característica do poliedro que foi descoberto pelo matemático alemão Leonhard Euler (1707-1783). Em seguida, mostramos como calcular a altura dos poliedros em função do comprimento da aresta conforme a tabela:

Tabela 1 – Imagem dos poliedros regulares feitos durante a oficina e algumas de suas características.

		
<p>vértices (4), arestas (6), faces triangulares (4)</p> <p>Altura (h) em função do comprimento da aresta (a)</p> $h = \frac{a\sqrt{6}}{3}$	<p>vértices (8), arestas (12), faces quadrangulares (6)</p> <p>Altura (h) em função do comprimento da aresta (a)</p> $h = a$	<p>vértices (6), arestas (12), faces triangulares (8)</p> <p>Altura (h) em função do comprimento da aresta (a)</p> $h = a\sqrt{2}$

Na sequência, apresentamos a relação entre o tamanho do papel quadrado que foi distribuído e a altura do poliedro regular, isto é, que o tamanho do papel quadrado tomado para iniciar as dobraduras iria influenciar na altura final do poliedro segundo uma relação encontrada usando teorema de Pitágoras e semelhanças. Essa relação é obtida voltando as etapas de dobraduras até a inicial e observando os vincos deixados no papel quadrado. Os vincos da construção do tetraedro são os mesmos do octaedro, já os vincos deixados na construção do hexaedro são diferenciados e mais simples.

Identificando uma aresta (a) no papel quadrado dar para relacionar sua medida ao comprimento do papel quadrado e, por fim, relacionar a medida do papel quadrado à altura do poliedro regular em questão, conforme a ilustração abaixo:

Tabela 2 – Planificação do papel quadrado com os vincos das dobraduras.

<p>Esta planificação é comum a tetraedro e octaedro. Tendo identificado a aresta (a) e o tamanho do papel (t), podemos fazer uma semelhança entre os quadriláteros EFGH e BEIJ, tendo em vista que BE é $\frac{t}{2}$ e, por Pitágoras, EI é igual a $t = a\sqrt{3}$. Sabendo da relação entre a altura dos poliedros e suas arestas, pode-se relacionar o tamanho do papel quadrado (t) com a altura (h).</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 50%;">Tetraedro</td> <td style="text-align: center; width: 50%;">Octaedro</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$h = \frac{t\sqrt{2}}{3}$</td> <td style="text-align: center;">$h = \frac{t\sqrt{6}}{3}$</td> </tr> </table>	Tetraedro	Octaedro	$h = \frac{t\sqrt{2}}{3}$	$h = \frac{t\sqrt{6}}{3}$	<p>Esta planificação é a mais simples. É notável que $t = 2a$ e sabendo que $h = a$, então:</p> $h = \frac{t}{2}$ <p>a altura do hexaedro é a metade do tamanho do papel.</p>
Tetraedro	Octaedro				
$h = \frac{t\sqrt{2}}{3}$	$h = \frac{t\sqrt{6}}{3}$				

Portanto, como os papéis quadrados distribuídos aos ministrantes no início da oficina tinham 13 cm de comprimento, então as alturas do tetraedro, hexaedro e octaedro, aplicando nas fórmulas acima, foram aproximadamente de 6,13cm, 6,5 cm e 10,61, respectivamente. Apesar de não ter demonstrado as fórmulas, mostramos como a Matemática pode ser utilizada para facilitar construções com dimensões pré-definidas que são frequentemente estabelecidas na construção civil e outras áreas.



Por fim, aplicou-se um questionário aos ministrantes da oficina com a finalidade de refletir acerca da experiência profissional vivenciada na oficina, os resultados alcançados e os materiais utilizados durante a oficina. Dentre as reflexões destacamos:

“Conviver com a comunidade surda foi um aprendizado diferenciado pela riqueza de sua cultura e identidade, pois a LIBRAS é o elo de comunicação para a educação dos surdos e permite que possamos fazer um planejamento adequado aos objetivos almejados. Requer uma preparação e muito cuidado para que ocorra a interação de fato. Chamou atenção no evento a vontade, o interesse, e a empolgação dos participantes e organizadores, pois este foi um feito inédito e visionário da educação do nosso Estado. Dentre as atividades do seminário, temos entre elas, a oficina de matemática Uso de Origamis, onde este tema foi dividido em etapas entre cinco ministrantes de maneira que cada um pôde explicar os conceitos dos sólidos geométricos mais conhecidos e ainda como construí-los através da dobradura de papéis, aproveitando sempre a comunicação visual e a LIBRAS.”

“O maior aprendizado foi aprender a ensinar perante as diferenças alheias. Para que pudéssemos ministrar esse minicurso, tivemos que fazer um planejamento com muita antecipação, já que exige uma preparação muito grande. Treinamos todas as dobraduras e aprendemos a fazer todas as que iríamos ensinar. Com todo esse planejamento, preparamos o material escrito. Se não tivéssemos nos planejado, acredito que não teríamos conseguido ministrar com êxito. Particularmente, fiquei muito satisfeita com o resultado e a empolgação dos participantes. A experiência foi muito válida, já que tivemos que “assumir” uma turma, mesmo que pequena. E, apesar de sua maioria ser ouvinte, ministramos todo minicurso em Libras. Foi uma experiência inesquecível!”

“O uso de origamis foi um tema muito propício para ensinar os surdos porque envolveu a contextualização de conceitos voltados para elementos da realidade que os mesmos já conheciam. E ainda ajudou bastante no planejamento para de fato aprenderem a construir os poliedros regulares de forma acessível e ajustando-se com as suas percepções visuais e a linguagem de sinais.”



“Os origamis trouxeram uma materialização da geometria, visto que seus aspectos físicos delineiam as formas objeto de estudo desta área da matemática. Para os surdos, sentir e visualizar são os melhores métodos de aprendizagem, e com a oficina, eles puderam realizar passo-a-passo a construção dos volumes através das dobraduras, de acordo com a linguagem de sinais executada pelos ministrantes.”

“O professor em formação deve aproveitar bastante para atualizar-se e buscar o conhecimento para as novas tendências educacionais, pois hoje o ensino sofre dificuldades pela falta de preparação de muitos profissionais que não tiveram esse acesso durante sua formação acadêmica. A constituição em seus artigos sobre a educação de pessoas portadores de deficiência prega que estas deveriam estudar preferencialmente nas escolas de ensino regular, no caso de pessoas surdas, se o professor tivesse o domínio de LIBRAS ou pelo menos noções que poderiam ser melhoradas com cursos de aperfeiçoamento seria o ideal para começar a mudar nossa realidade. Em relação à oficina de Origamis percebemos que a comunicação é decisiva para o processo de ensino e aprendizagem e quando este obstáculo é vencido temos alunos que querem aprender e podem aprender se estivermos utilizando o mesmo canal de comunicação que eles estão acostumados e também fazendo a contextualização dos conteúdos ministrados.”

“A disciplina de Libras foi uma das melhores disciplinas que já paguei. Antes me sentia “diferente” quando via surdos conversando e não entendia nada, ou mesmo quando encontrava algum na rua e me pediam informação e eu não podia ajudar. A disciplina me fez pertencer esse universo tão alegre. Ministrando a oficina foi a concretização deste aprendizado. Conviver com surdos meses antes do Seminário através da ajuda com algumas expressões que não sabíamos o sinal, foi um teste e nos ajudou a ter mais confiança e a treinar o que tínhamos aprendido. O nervosismo na hora da oficina foi inevitável, mas com esse contato anterior ao evento nos sentíamos mais confiantes. Acredito que essa experiência foi uma das mais marcantes, e será sempre lembrada por mim. Mostrou-me que é necessária a criação de escolas bilíngues, já que, se todos os ouvintes tem a disciplina de Língua Portuguesa na sua grade curricular, os surdos também tem o direito de aprender na escola a sua língua materna, a Libras.”



Trabalhando Matemática: percepções contemporâneas

18, 19 e 20 de Outubro

João Pessoa, Paraíba.



2012

Não há dúvidas que o trabalho foi excelente tanto para a formação acadêmica dos alunos de licenciatura em matemática quanto para os participantes da oficina. Esse trabalho, ficou limitado por não avaliar afincamente as aprendizagens dos participantes através de questionamentos para serem verificados os objetivos, mas foi visível a satisfação e a motivação dos participantes na realização das atividades da oficina que mesmo tendo carga horária de duas horas muito foi possível fazer.

Na disciplina de Libras conseguimos aprender a conviver com as dificuldades encontradas pelos discentes surdos e refletir o perfil de professor gostaria de ser na sala de aula. Constatamos que a formação inicial do professor não o possibilita a ter autonomia suficiente desta linguagem (Libras) para estar à frente de uma turma composta por surdos, sendo preciso um intérprete para auxiliar na mediação do conteúdo. Por isso, deve haver maiores mobilizações da sociedade em busca da “Escola Bilíngue para Surdos” com recursos necessários para a execução e manutenção desse projeto, sem deixar de incentivar a formação do professor.

Com relação às dobraduras não tivemos muitas dificuldades, apenas nos cálculos das alturas pré-definidas houve um pouco mais de dúvidas, pois necessitava de mais tempo e requiritava um conhecimento mais estruturado de percepção espacial, onde notamos uma carência acentuada por parte dos alunos. Há de lembrar que não foi possível fazer a construção do dodecaedro e do icosaedro, motivo este que nos dá a condição de elaborarmos melhor outras aulas para futuras pesquisas. O tema do ensino dos poliedros regulares por meio de origamis se mostrou uma excelente ferramenta de ensino de tópicos de geometria plana e espacial.

Em suma, entendemos que a iniciativa deve partir de o professor trabalhar esses materiais acessíveis nas salas de aula e explorar esse lado prazeroso da geometria. Os alunos surdos se mostraram bem pacientes com nossa pouca experiência no ensino inclusivo e salientamos a linguagem motora utilizada por surdos que aliada às aulas que tivemos durante a disciplina nos possibilitaram muitas interpretações lógicas para entendermos o que os surdos queriam expressavam.



5. Referências

ARNOLDO JÚNIOR, H.; RAMOS, M. G. Matemática para Pessoas Surdas: proposições para o ensino médio. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2008, Pernambuco. **Anais...** Pernambuco: UFRPE.

BRASIL. **Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005**. Brasília: Presidência da República – Casa Civil, 2005. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 02 jul. 2012.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: Lei Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 02 jul. 2012.

_____. **Lei nº10.436, de 24 de abril de 2002**. Brasília: Presidência da República – Casa Civil, 2002. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 02 jul. 2012.

BICUDO, M. A.; BORBA, M. C. **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

KAWAMURA, M. **Polyhedron Origami: for beginners**. Nihon Vogue: 2002.

LE MOS, W. G.; BAIRRAL, M. A. **Poliedros Estrelados no Currículo do Ensino Médio**. Rio de Janeiro: EDUR, 2010.