



O MÉTODO DE APRENDIZAGEM COOPERATIVA *JIGSAW* E O USO DE DOBRADURAS NA INTRODUÇÃO DO CONTEÚDO DE POLIEDROS

Ciandra Augusta de Araújo¹

Educação Matemática no Ensino Médio

Resumo: Em se tratando de Geometria Espacial, percebe-se que nem todos os alunos conseguem visualizar as figuras em três dimensões da forma que a maioria dos professores trabalha em sala de aula. Desse modo, este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta diferente de introduzir o conteúdo poliedros. Duas metodologias foram utilizadas em conjunto, a dobradura associada ao método *Jigsaw*. Neste método, os alunos trabalham em equipes, sendo que cada aluno tem um trabalho a ser desenvolvido, tem uma responsabilidade, a participação de cada um é essencial para que a concretização aconteça de forma positiva. Funciona semelhantemente a um quebra-cabeça, daí a origem do nome *Jigsaw*, que é um método de aprendizagem cooperativa onde os alunos interagem, compartilham suas ideias, sendo os principais responsáveis pela construção do conhecimento. Metodologicamente este trabalho adotou a pesquisa de campo, em que atividades do conteúdo foram aplicadas em sala de aula, em 2016, no 3º ano do Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico de Eletromecânica, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Primavera do Leste, com um questionário ao final. Os métodos utilizados tiveram uma grande aceitação por parte dos alunos envolvidos na pesquisa, conforme as respostas dadas ao questionário aplicado ao final do processo. Espera-se que este trabalho possa contribuir satisfatoriamente na busca incessante por métodos de ensino eficazes que alcancem o objetivo do aprendizado de forma prazerosa.

Palavras Chaves: *Jigsaw*. Poliedros. Ensino.

INTRODUÇÃO

Este trabalho foi motivado pelo seguinte fato: especialmente em se tratando de Geometria Espacial, percebe-se que nem todos os alunos conseguem visualizar as figuras em três dimensões da forma que a maioria dos professores trabalha em sala de aula. Este é um conteúdo que precisa ter um maior cuidado, pois se trata de espaço, em que requer uma visão além do que eram acostumados, e é um conteúdo que quando bem trabalhado poderá ser utilizado no dia a dia dos alunos, pois as figuras geométricas permeiam por todos os lugares, e os alunos devem se sentir preparados para interpretar e analisar as diversas formas geométricas existentes (na natureza) e construídas pelo homem. Para tanto, existem ferramentas de ensino que permitem a visualização no espaço, seja de forma palpável ou visual, “não é difícil encontrar pessoas que conseguem reconhecer apenas algumas formas geométricas elementares, como quadrado, retângulo e triângulo, ou que confundem cubo com

¹ Mestre em Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Primavera do Leste. ciandra.araujo@pdl.ifmt.edu.br

quadrado, ou área com superfície, ou ainda círculo com circunferência”, sendo necessária, para isso, a utilização de ferramentas, como por exemplo, o uso de material concreto e o uso de *softwares*, que ajudam o aluno a visualizar os sólidos em três dimensões e com isso consigam relacionar estes conteúdos a situações já conhecidas por eles, ou seja, os auxiliam no momento de interpretar e compreender o porquê dos resultados obtidos. (LORENZATO, 2015, p. 14)

Analisando toda esta problemática pensamos no seguinte estudo: o ensino de Poliedros a partir da manipulação de objetos associado ao método de aprendizagem cooperativa como forma de diferenciar a metodologia de ensino.

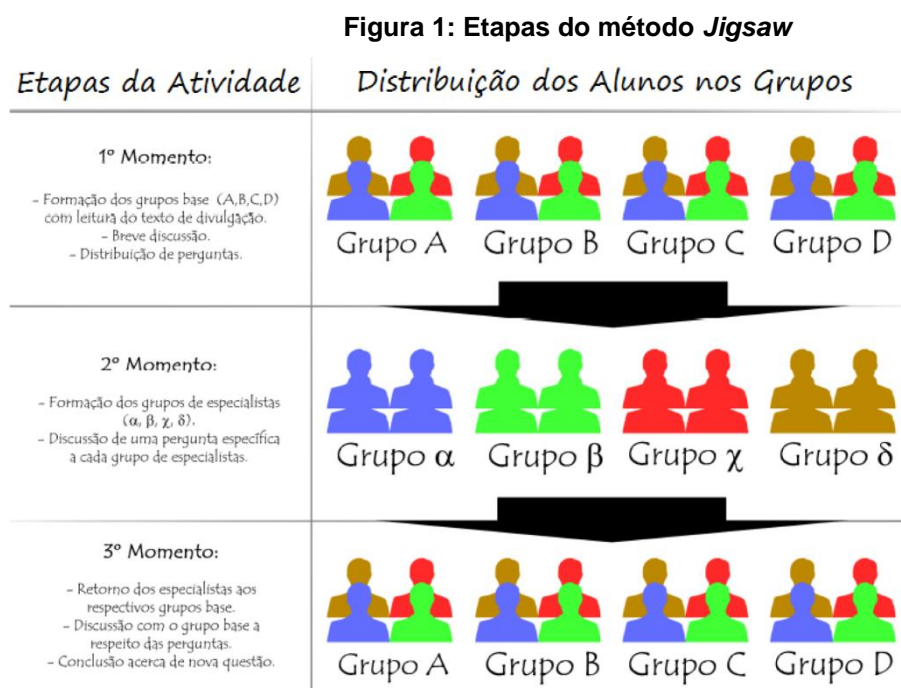
MÉTODO *JIGSAW* DE APRENDIZAGEM COOPERATIVA

O método de aprendizagem cooperativa *Jigsaw*, segundo Johnson et al. (1999, apud TEODORO, 2011, p. 50) foi desenvolvido por Arason em 1978. Este método foi usado pela primeira vez em Austin-Texas, nos Estados Unidos, em 1971, pelos irmãos Johnson. Era um período de lutas civis e, na tentativa de amenizar os conflitos gerados em uma sala de aula que continha brancos, hispânicos e afro-americanos, este método se tornou bastante eficaz. O método pode ser definido como “um conjunto de procedimentos específicos que se adequam ao desenvolvimento de competências cognitivas de nível superior e não se distancia dos princípios fundamentais considerados pelos irmãos Johnson”.

Neste método os alunos trabalham em equipes, sendo que cada aluno tem um trabalho a ser desenvolvido, tem uma responsabilidade, a participação de cada um é essencial para que a concretização aconteça de forma positiva. Funciona semelhantemente a um quebra-cabeça, daí a origem do nome *Jigsaw* (palavra em inglês que significa quebra-cabeça), em que é necessário ter todas as peças encaixadas para concluir a montagem.

Uma característica chave que distingue esse tipo de aprendizagem da aprendizagem tradicional é a sua natureza social, pois os estudantes interagem e compartilham suas ideias melhorando sua compreensão individual e mútua. Sua aprendizagem ocorre em um meio social particular, onde se desenvolvem habilidades intelectuais e sociais simultaneamente com o estabelecimento de inter-relações sociais. (TEODORO, 2011, p. 17)

Ainda de acordo com Teodoro (2011), o método *Jigsaw* tem algumas etapas que serão detalhadas a seguir, na Figura 1.



Fonte: LEITE et al., 2013, p. 4

Na primeira etapa, os alunos são distribuídos de forma heterogênea de forma que nesse grupo existam alunos com certa dificuldade e alunos que apresentam facilidade de aprendizagem, “as diferenças entre os alunos permitem uma variedade de interações que podem gerar vantagens cognitivas”. (TEODORO, 2011, p. 51). O conteúdo a ser estudado é dividido em pequenas partes, de forma que todos, individualmente, tenham que fazer pesquisa do que lhe foi proposto. Conforme a Figura 1, em que cada elemento do grupo, recebeu partes diferentes a serem pesquisadas; assim, ninguém poderá “se encostar” nos demais.

No segundo momento, aqueles alunos que receberam a mesma parte, devem se reunir formando um novo grupo, seria um grupo de especialistas naquele assunto, onde terão o momento para debater sobre aquela parte, defender pontos de vista, estudar e sanar dúvidas daqueles que não tenham conseguido responder de forma satisfatória aos questionamentos.

E, por fim, depois da fase da discussão dos especialistas, cada um volta ao seu grupo de origem e compartilha o aprendizado aos demais. Dessa forma, todos ficam a par do conteúdo que havia sido dissociado.

A princípio pode parecer que o professor perde o seu papel ao utilizar essa aprendizagem cooperativa; mas não. Esse método de ensino é oportuno:

[...] para a constituição de uma educação inovadora e em sintonia com as novas exigências da sociedade do conhecimento. Esse estilo de aprendizagem é mais do que uma série de técnicas aplicadas pelo professor para que ele tenha menos trabalho e coloque maior responsabilização nos alunos, tornando o trabalho discente mais árduo. Ela é uma filosofia de ensino. Uma filosofia que acredita que o trabalhar, o criar, o aprender em grupo faz parte de um novo conjunto de habilidades que os alunos precisam aprender para que eles e o mundo onde vivem possam continuar existindo em longo prazo. (TORRES e IRALA, 2014, p. 90)

Observa-se que os alunos são de certa forma forçados a estudar por conta própria, pesquisar, entender sobre o assunto; pois o aprendizado dos demais membros do seu grupo de origem dependerá da sua explicação, do compartilhamento que foi estudado, pois ele é o responsável pelo que os demais de seu grupo base irão aprender. Ninguém quer ensinar algo equivocado, por isso, quando a responsabilidade pesa, ele se esforça a aprender o que lhe foi proposto.

Existem diferenças entre o trabalho em um grupo cooperativo comparado ao trabalho em grupo tradicional. As diferenças são evidentes e vivenciadas por todos aqueles que já foram alunos e foram sujeitos aos dois métodos. Freitas e Freitas (2003, p. 37) baseado nas ideias de Johnson et al. (1999) montou um quadro, mostrado na Figura 2 para apresentar as principais diferenças.

Como pode-se observar no quadro seguinte, nos grupos de trabalhos tradicionais, geralmente, muitos alunos não assumem responsabilidades, deixando a cargo dos colegas mais responsáveis a tarefa de cumprir o que foi proposto, todos são líderes na aprendizagem cooperativa, pois todos têm tarefas a serem desenvolvidas. Claramente nos grupos de trabalho cooperativos, a liderança e a responsabilidade são partilhadas.

O professor, enquanto o grupo está trabalhando, deve observar o funcionamento das atividades e intervendo quando necessário. No final, deve-se fazer um *feedback* do que foi exposto pelo alunos e fazer as correções necessárias. É muito importante também que haja um reforço positivo, para que os alunos que tenham dificuldade de aprendizagem sintam-se motivados a estudar e percebam o quanto são capazes. Há uma mudança na forma tradicional de ensinar pelo professor:

Professor e alunos constroem uma rede e não uma rota. Ele define um conjunto de territórios a explorar. E a aprendizagem e a avaliação se dão na exploração - ter a experiência de participar, de colaborar, de criar, de co-criar - realizada pelos aprendizes e não a partir da sua récita, do seu falar-ditar. Isso significa modificação no clássico posicionamento na sala de aula. (SILVA, 2006, p. 32)

Figura 2: Diferenças entre grupos de trabalho

DIFERENÇAS ENTRE GRUPOS DE TRABALHO TRADICIONAL E DE APRENDIZAGEM COOPERATIVA	
Grupos em aprendizagem cooperativa	Grupos de trabalho tradicional
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interdependência positiva ✓ Responsabilidade individual ✓ Heterogeneidade ✓ Liderança partilhada ✓ Responsabilidade mútua partilhada ✓ Preocupação com a aprendizagem dos outros elementos do grupo ✓ Ênfase na tarefa e também na sua manutenção ✓ Ensino direto dos skills sociais ✓ Papel do professor: observa e intervém ✓ O grupo acompanha a sua produtividade 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Não há interdependência ✓ Não há responsabilidade individual ✓ Homogeneidade ✓ Há um líder designado ✓ Não há responsabilidade partilhada ✓ Ausência de preocupação com as aprendizagens dos elementos do grupo ✓ Ênfase da tarefa ✓ É assumida a existência dos skills sociais, pelo que se ignora o seu ensino ✓ O professor ignora o funcionamento do grupo ✓ O grupo não acompanha a sua produtividade

Fonte: FREITAS e FREITAS (2003, p. 37)

Essa mudança na forma de aprender, não só facilita o processo de ensino aprendizagem como também prepara o aluno para o mercado de trabalho, pois lá terão que ser sujeitos ativos, responsáveis, preparados para trabalhos em equipe, com princípios sociais e de solidariedade.

PESQUISA

A pesquisa foi realizada na cidade de Primavera do Leste. Segundo dados do IBGE (2016), Primavera do Leste, é uma cidade situada à 230 km de Cuiabá em Mato Grosso, tem população estimada em 58.370, área territorial 5.482,065 km² (IBGE, 2015) e possui densidade demográfica de 9,52 hab/m² (IBGE, 2010). A cidade apresenta um grande desenvolvimento por ter uma economia baseada no agronegócio, com cultivo de soja, milho e algodão principalmente.

O estabelecimento de ensino escolhido foi o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), Campus Primavera do Leste, que atualmente oferece os Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio em Eletrotécnica, Eletromecânica, Logística e Informática e os Cursos Superiores de Engenharia de Controle e Automação, Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas e Licenciatura em Química.

Esta pesquisa foi desenvolvida nos meses de novembro e dezembro de 2016, com os alunos do 3º ano do Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico de Eletromecânica. A matriz curricular é composta de disciplinas específicas e da base comum a qualquer aluno do Ensino Médio. A turma é composta de dezenove alunos. O Técnico em Eletromecânica é um profissional habilitado para atuar em empresas, principalmente na manutenção de máquinas, equipamentos e instalações eletromecânicas.

No dia 28 de novembro de 2016, em sala de aula, com duração de duas aulas de 50 minutos cada e com quinze alunos presentes, deu-se início a atividade proposta para esse dia: a utilização de dobradura como forma de facilitar a visualização de formas geométricas espaciais e o método de aprendizagem cooperativa *Jigsaw*. A turma foi dividida em três grupos de cinco alunos cada e para cada aluno (especialista) foi entregue um dos cinco sólidos de Platão (Tetraedro, Hexaedro, Octaedro, Dodecaedro, Icosaedro) planejado e todos os elementos do grupo foram convidados a construir com a utilização de papel cartão, cola, tesoura e régua, o sólido destinado a cada um. O registro desse momento está na Figura 3.

Figura 3: Alunos construindo os sólidos de Platão



Fonte: A autora (2016)

Após todos terem construído os sólidos, foi entregue a cada um, uma ficha de questionamentos, com questões específicas ao sólido geométrico que estavam em

mãos. Ao preencherem eles foram convidados a apresentar as características do sólido geométrico construído aos demais. Assim, nesse grupo base eles tiveram a oportunidade de visualizar os sólidos geométricos construídos pelos demais, auxiliar os colegas no momento da construção e responderem em conjunto à primeira parte da tarefa. Os primeiros questionamentos entregues a todos foram:

Atividade 1: Grupo base

Com o sólido em mãos, responda:

- 1) Qual é o nome desse sólido geométrico?
- 2) Qual é o número de vértices dele?
- 3) Quantas faces ele possui?
- 4) Qual é a quantidade de arestas que ele tem?

Concluído essa primeira etapa do método *Jigsaw*, para cada componente do grupo foi entregue uma ficha de perguntas que continha questões relacionadas ao conteúdo em geral (poliedros regulares). Dessa vez, cada membro do grupo recebeu uma ficha diferente dos demais. As seguintes atividades foram entregues:

Atividade 2: Especialista 1

- 1)O que é um poliedro?
- 2)Quais são os elementos de um poliedro?
- 3)Cite exemplos do seu cotidiano de poliedros.
- 4)Para se nomear os poliedros como é feito?

Atividade 2: Especialista 2

- 1)O que é um polígono convexo?
- 2)Faça um esboço de um polígono convexo.
- 3)O que é um polígono não convexo?
- 4)Faça um esboço de um polígono não convexo.

Atividade 2: Especialista 3

- 1)O que é um poliedro convexo?
- 2)Faça um esboço de um poliedro convexo.
- 3)O que é um poliedro não convexo?
- 4)Faça um esboço de um poliedro não convexo.

Atividade 2: Especialista 4

- 1)Qual é a relação de Euler?
- 2)Todo poliedro convexo satisfaz a relação de Euler?
- 3)Todo poliedro que satisfaz a relação de Euler é convexo?

4)Um poliedro de Platão satisfaz a quais condições?

Atividade 2: Especialista 5

1)Quais são os cinco poliedros de Platão?

2)Quando um poliedro convexo é regular?

3)Existem quantos poliedros regulares? Infinitos?

4)O que é um prisma? Ele é um poliedro?

Os alunos que receberam a ficha “Especialista 1”, saíram de seus grupos base e se reuniram a partir de uma nova redistribuição, formando o grupo dos especialistas naquele assunto; analogamente, aconteceu o mesmo para os que receberam os “Especialista 2”, “Especialista 3”, “Especialista 4” e “Especialista 5”; ou seja, nessa fase, foram formados cinco grupos de três componentes cada. Reunidos, os especialistas se interagem, eles poderiam utilizar como material de consulta, livros entregues em sala ou mesmo consulta via internet se tivesse a disposição no celular, Figura 4(a). Poderiam procurar resolver sozinhos aos questionamentos, mas não era a intenção; tinham que ficar atentos se as respostas aos questionamentos dos colegas especialistas estavam semelhantes, caso houvesse distorções, era o momento oportuno para o debate, pois era um grupo que tinha a função de se especializar no assunto, deviam se ajudar e chegarem a um consenso de respostas.

Figura 4: Alunos na etapa do método *Jigsaw*.



(a) Grupo dos especialistas



(b) Retorno ao grupo base

Fonte: A autora (2016)

Terminado esta etapa, cada especialista retornou ao seu grupo base, Figura 4(b), onde tiveram a missão de explicar para os demais componentes do grupo a parte do conteúdo que lhe foi atribuída e responder, juntamente com os demais, a última questão: “Verifique se a relação de Euler satisfaz o seu sólido geométrico”.

Em seguida, foi reforçado o conteúdo em sala de aula, para sanar eventuais dúvidas e explicar que o método de aprendizagem utilizado naquela aula, se trata de um método de aprendizagem cooperativa chamado *Jigsaw*. Para finalizar, foi entregue um questionário para verificar o nível de satisfação dos alunos envolvidos em Escala *Likert*.

Questionário 1:

1)Eu aprendi muito sobre o conteúdo “Poliedros Regulares”, trabalhando no formato de aula *Jigsaw*.

2)Eu não gostei de trabalhar no formato de aula *Jigsaw*, porque meu aprendizado ficou dependente dos meus colegas.

3)Eu gostei de trabalhar no formato de aula *Jigsaw* porque pude trabalhar junto com meus colegas.

4)Eu gostaria que tivéssemos mais aulas de matemática no formato *Jigsaw*.

5)O uso de diferentes métodos de ensino (como o formato de aula *Jigsaw*) torna nossas aulas mais divertidas e menos cansativas.

6)Eu acho que o formato de aula *Jigsaw* é confuso e desestruturado.

7)Eu prefiro aulas expositivas a ter que trabalhar em grupos.

8)Eu trabalhei com mais intensidade no formato de aula *Jigsaw* do que costumo trabalhar durante as aulas expositivas.

9)Ter os sólidos geométricos em mãos me ajudou muito a compreender sua forma espacial.

10)Por ter tido essa experiência de visualizar em três dimensões, a partir do concreto, consigo entender melhor o cálculo de área e volume dessas figuras.

Por último, ao final do questionário, foi solicitado que deixassem um comentário, uma crítica ou uma sugestão, caso se sentissem à vontade, sobre a aula realizada.

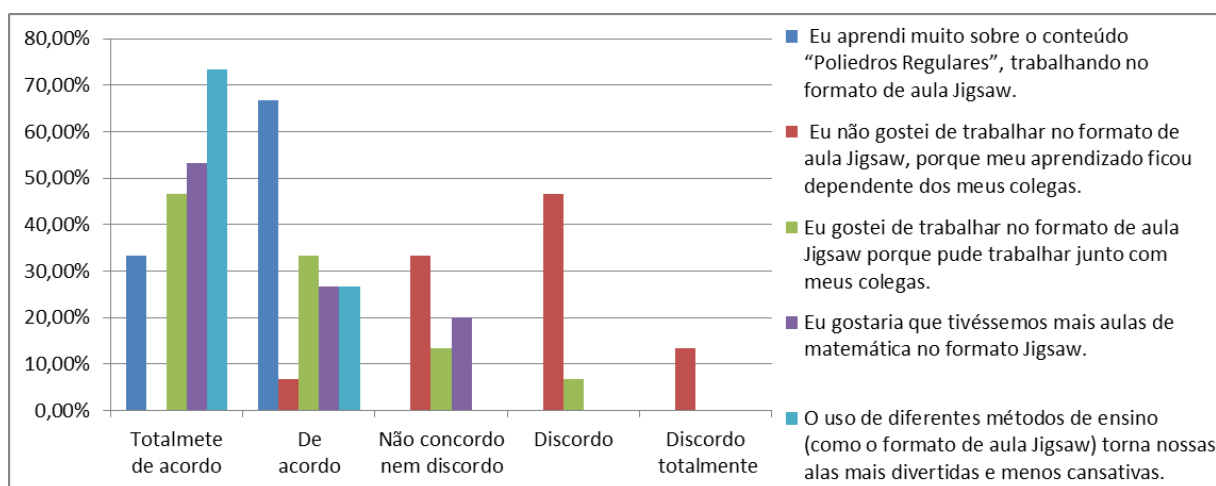
ANÁLISE DOS RESULTADOS

Analisando o resultado do questionário de pesquisa, concluiu-se que os objetivos foram alcançados, pois se verificou um nível de satisfação à proposta. As respostas dadas às afirmativas um, dois, três, quatro e cinco, para efeito de visualização estão dispostas na Figura 5, e as respostas dadas às afirmativas seis, sete, oito, nove e dez estão dispostas na Figura 6.

Para evitar repetições de termos adotou-se as seguintes reduções: (TA) Totalmente de acordo; (A) De acordo; (NCD) Não concordo nem discordo; (D) Discordo; (DT) Discordo totalmente.

Com relação à primeira afirmação, verificou-se um resultado positivo, uma vez que todos eles 100% concordaram que o método de ensino utilizado facilitou o processo de aprendizagem, pois 33,33% responderam que estavam TA e 66,67% que estavam A. A maioria 60%, somatório das respostas (DT 13,33% e D 46,67%) se diziam contrários a afirmativa 2, ou seja, além de terem aprendido, eles gostaram dessa forma de ensino. Os demais resultados a esse tópico foram: A 6,67%, NCD 33,33%. Como toda proposta de ensino, é difícil agradar a todos, uma pequena parcela não gostou desse formato de aprendizagem.

Figura 5: Porcentagem de respostas em escala Likert para as afirmativas 1, 2, 3, 4 e 5.

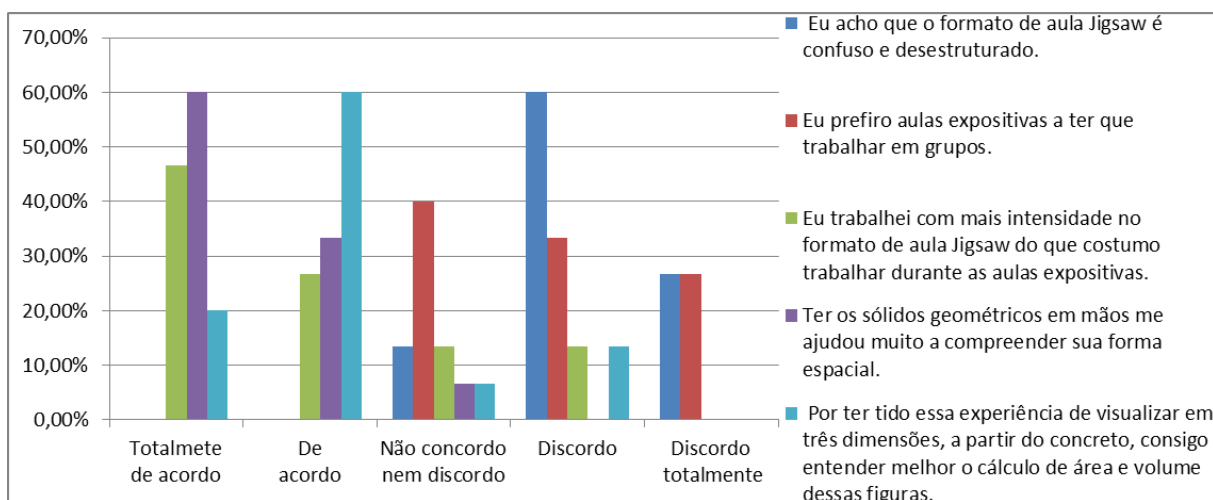


Fonte: A autora (2016)

Alguns alunos não gostam de interação, pois responderam D 6,67%; contudo a grande maioria dos alunos dessa sala, 80% junção das repostas TA 46,67% e A 33,33% estavam de acordo com a afirmativa 3. Ainda 13,33%, disseram NCD à afirmativa e ninguém respondeu DT. Outro resultado positivo foi encontrado nas respostas dadas à afirmativa 4, onde 80% dos alunos, sendo TA 53,33% e A 26,67% disseram favoráveis ao método de ensino, enquanto os outros 20% responderam NCD, o que demonstra que o método atingiu os objetivos, a satisfação gerada e, o aprendizado adquirido. Todos os alunos envolvidos 100% (união de TA 73,33% e A 26,67%) concordam com a afirmativa 5, o que evidencia a importância de se utilizar outros métodos de ensino, quando possível.

O método *Jigsaw* é bem estruturado, não há dificuldade em entendê-lo e aplicá-lo, pois 86,67% (D 60% e DT 26,67%) foram contrários a afirmativa 6 e, apenas 13,33% responderam NCD. O resultado a afirmativa 7 é muito interessante: 60% (DT 26,67% e D 33,33%) disseram ser contrários a essa afirmativa, preferem trabalhar em grupos a ter aulas expositivas; e 40% respondeu NCD, pois não eram contrários ao trabalho em grupos, como também não eram totalmente contra às aulas expositivas; é interessante, pois cabe ressaltar que em nenhum momento neste trabalho, pretende-se defender “apenas” o uso de métodos diferenciados de ensino, e sim, sugerir que sejam utilizados de vez em quando. Não se pretende tirar o mérito das aulas expositivas, que devem fazer parte da sala de aula.

Figura 6: Porcentagem de respostas em escala *Likert* para as afirmativas 6, 7, 8, 9 e 10.



Fonte: A autora (2016)

O interessante do método *Jigsaw* é a responsabilidade que os alunos assumem durante o processo, devem ser ativos, as etapas exigem isso dele, e com isso eles trabalham mais do que em aulas expositivas, pois 73,34% (TA 46,67% e A 26,67%) concordaram com a afirmativa 8; o restante, 13,33% responderam D e os outros 13,33% responderam NCD.

Quando se trabalha com material concreto, têm-se bons resultados no aprendizado, na facilidade de visualização, o que permite o conteúdo avançar de forma mais clara, deixando claros os porquês. Essa afirmação foi devido à junção das respostas (TA 60% e A 33,33%) dadas a afirmativa 9, onde apenas 6,67% NCD, o que nos diz que, para pessoas com facilidade de aprendizagem tanto faz, o sólido desenhado na lousa, quanto em suas mãos, não interfere em sua visualização.

Em relação à afirmativa 10 a maioria 80% (TA 20% e A 60%) concordou; 13,33% discordaram (mesmo com o objeto em mãos, não os fez entender melhor, o cálculo de área e volume dos mesmos) e 6,67% NCD.

Acreditamos que essa metodologia de ensino seja vantajosa, como se pode observar no “campo” comentários, críticas e/ou sugestões, última parte de análise dessa aula. Essa parte da pesquisa, os alunos não tinham a obrigação de contribuir, no entanto, todos deixaram suas observações acerca da aula. Alguns apontamentos deixados:

“É interessante, nos ajudou a entender o conceito na prática e nos incentiva a trabalhar em grupo, tanto para aprender como para ensinar.”

“A aula foi intensa e divertida. Esse método me traz mais conhecimento, além de aprender mais, me fez sentir feliz e ajudou na união com meus amigos. Super apoio este método. Deveria trabalhar mais assim.”

Observa-se pelos comentários deixados, que a maioria se sentiu motivada pelo aprendizado, que a aula atingiu seu objetivo que era facilitar o processo de visualização, a partir da manipulação de objetos construídos por eles mesmos, e aprendendo com o colega, o que ajuda no processo de aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intenção dessa pesquisa foi mostrar um caminho simples que facilita a visualização. Métodos de ensino práticos que auxiliam o professor na introdução desse conteúdo. No método tradicional, o professor desenha (representa) as figuras espaciais na lousa, ou seja, uma figura em três dimensões sendo apresentada em duas dimensões; e isso causa certo desconforto para o professor que nem sempre tem habilidade para fazer os “desenhos” e para os alunos que precisam imaginar a forma daquelas até então desconhecidas figuras.

Dobradura, material concreto, por mais que demandam tempo de preparo e execução, são interessantes, pois despertam o interesse ao trabalhar de forma diferenciada, a aprendizagem acontece para todos. Já na lousa, tem alunos que não conseguem visualizar em três dimensões.

O método utilizado teve uma grande aceitação por parte dos alunos envolvidos na pesquisa, conforme as respostas dadas ao questionário aplicado

durante o processo; foram unânimes ao afirmarem que o método empregado facilitou mais a visualização das figuras do que no quadro.

O método de aprendizagem cooperativa *Jigsaw* deve ser usado com cautela, pois nem sempre o conteúdo permite que os próprios alunos construam o conhecimento. O tempo também é um inimigo desse método. Para que surja efeito tem que ser bem planejado, pois demanda muito tempo. Há alunos desinteressados, deve-se motivar o envolvimento destes, para que não haja dispersão e o objetivo seja alcançado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEMOGRÁFICO, C. **Características da População e dos Domicílios**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

FREITAS, M. L. A. V.; FREITAS, C. V. d. (2003). **Aprendizagem cooperativa**. Porto: Asa, 2003.

LEITE, I. S. et al. Uso do método cooperativo de aprendizagem Jigsaw adaptado ao ensino de nanociência e nanotecnologia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, www.sbfisica.org.br, 2013. v. 35, n. 4, p. 1-7.

LORENZATO, S. **Aprender e ensinar geometria**. Campinas: Mercado de Letras, 2015. 132 p.

SILVA, M. O fundamento comunicacional da avaliação da aprendizagem na sala de aula *online*. **Avaliação da aprendizagem em educação online**. São Paulo: Loyola, 2006. P. 23-36.

TEODORO, D. L. **Aprendizagem cooperativa no ensino de química: investigando uma atividade didática elaborada no formato Jigsaw**. 2011. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ciências – Química Analítica) – Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

TORRES, P. L.; IRALA, E. A. F. Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. **Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento**. Curitiba: Senar, 2014. P. 61-93.