

O ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA: RELATOS DE EXPERIÊNCIAS A PARTIR DA TÉCNICA JIGSAW COM OS CONTEÚDOS DE ESTUDOS DE GASES E ESTEQUIOMETRIA

Maria Bianca Gonçalves Silva¹
Adryã Juan Silva Serafim²
Ámison Rick Lopes da Silva³

RESUMO

Um processo de ensino aprendizagem comum é dado por explicações entre colegas, por meio de estudo coletivo. Nesse contexto, percebe-se que a aprendizagem cooperativa está inserida nesse cenário devido acontecer uma maior interação entre os discentes com o mesmo alinhamento de pensamentos, possibilitando a aprendizagem dos conteúdos. Diante disso, o presente trabalho busca analisar as contribuições da abordagem aprendizagem cooperativa a partir da técnica *Jigsaw* envolvendo o assunto de estudos dos gases e estequiometria na disciplina de Química. A metodologia adotada foi de pesquisa-ação, uma vez que o estudo foi realizado em duas turmas diferentes de curso técnico integrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - Campus Pau dos Ferros, durante as etapas da regência de estágios. As atividades desenvolvidas nas etapas do método *Jigsaw* com os dois conteúdos foram bastante semelhantes, tanto que com o conteúdo de estudos de gases optou-se por utilizar o simulador *PhET Colorado*, utilizando esse recurso também no estudo da estequiometria junto com a experimentação. Após o estudo coletivo dos alunos, as aulas seguiram com base no aprofundamento do conteúdo tendo uma sequência de atividades de acordo com o planejamento de cada estagiário. Durante a realização das atividades foi possível observar uma maior interação, linguagem científica utilizada entre os discentes e uma maior motivação em compreender o conteúdo, demonstrando maior interesse e compromisso em participar das aulas. Dessa forma, observou-se a contribuição da abordagem da metodologia cooperativa para aprendizagem da disciplina de Química, principalmente por desenvolver o trabalho em equipe, além de uma maior autonomia entre os estudantes.

Palavras-chave: Aprendizagem Cooperativa, Jigsaw, Ensino de Química

INTRODUÇÃO

No ambiente escolar nota-se que os alunos com facilidade no assunto ajudam os colegas com mais dificuldades, proporcionando uma aprendizagem cooperativa. Com base nas ideias de Guimarães (2019), a aprendizagem cooperativa é uma abordagem de ensino que favorece a aprendizagem dos discentes a partir de um estudo coletivo em busca de contribuir na formação de conhecimento de cada colega. Esse processo de ensino se faz muito

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte- IFRN, goncalves.maria@escolar.ifrn.edu.br;

² Graduando do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte- IFRN, adryan.juan@escolar.ifrn.edu.br;

³ Professor orientador: Doutor, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, amison.rick@escolar.ifrn.edu.br.

importante em sala de aula para uma melhor compreensão do conteúdo, na qual a atividade em grupo desempenha uma maior cooperação e participação em busca de favorecer a aprendizagem dos discentes .

De acordo com Sousa (2022), diante ao modelo de ensino tradicional que segue princípios de competição, surge a necessidade de trabalhar os conteúdos com propostas didáticas que proporcionem uma maior interação entre os estudantes para poder favorecer uma melhor compreensão sobre o assunto. Dessa forma, entende-se que trabalhar com atividades de cunho cooperativo favorece uma participação ativa entre estudantes, tornando-se figuras centrais no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, os alunos que têm mais dificuldades em compreender o conteúdo podem tirar dúvidas em conjunto com os colegas, em que cada indivíduo vai desempenhar uma função importante na sua aprendizagem.

Diante disso, o presente trabalho propõe descrever relatos de experiências com base na metodologia aprendizagem cooperativa a partir da técnica Jigsaw, que conforme Guimarães (2018), o “método Jigsaw permite que os alunos exponham suas ideias e seus conhecimentos prévios, confrontando-os com as ideias dos colegas de grupo”. A pesquisa tem como objetivo proporcionar melhor aprendizagem na disciplina de química com base nos conteúdos de estudos dos gases e estequiometria a partir de uma maior interação e participação dos estudantes nas aulas por meio de atividades cooperativas.

A pesquisa foi realizada enquanto os alunos da licenciatura estavam no Estágio Supervisionado Docente III, aplicando em diferentes turmas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte no *Campus* Pau dos Ferros. Durante a execução da abordagem metodológica, as aplicações seguiram com base em atividades semelhantes, com o conteúdo de estudos de gases buscou-se utilizar o simulador *PhET Colorado*, utilizando esse recurso com o assunto de estequiometria junto com a experimentação. Com base nas observações feitas durante a aplicação das atividades cooperativas, foi considerada a interação estabelecida entre os alunos em cada atividade em busca de analisar os resultados a partir das observações realizadas, bem como dos relatos dos discentes sobre a intervenção realizada.

METODOLOGIA

Caracterização da pesquisa

O presente trabalho se caracteriza como pesquisa-ação que conforme Gil (2018a), trata-se de um estudo em que os pesquisadores e o público-alvo estão envolvidos em busca de solucionar um impasse no trabalho cooperativo e participativo. Dessa forma, os sujeitos que fizeram parte dessa pesquisa trabalharam em conjunto em busca de verificar se uma abordagem por meio de um método de ensino é capaz de proporcionar melhorias na aprendizagem da disciplina de Química. Além disso, as técnicas utilizadas para análise de dados da pesquisa foram com base nas observações diretas e aplicações de atividades referentes à metodologia utilizada a partir das respostas fornecidas pelos alunos, na qual esses resultados coletados no trabalho a partir de observações levaram a construir elementos fundamentais para a análise e interpretações dos fatos contemplados na pesquisa (GIL, 2008b, p.100).

Local e sujeitos da pesquisa

A pesquisa ocorreu durante as etapas de regências de estágio curricular dos licenciandos, em turmas diferentes do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - Campus Pau dos Ferros. As propostas desenvolvidas foram aplicadas com base nos conteúdos de estudo dos gases e estequiometria envolvendo alunos com faixa etária de 16 a 18 anos de idade. As turmas escolhidas para desenvolver esse trabalho foram: 4º ano do curso técnico integrado de nível médio em informática e do 2º ano do curso técnico integrado de nível médio em apicultura, que cursaram a disciplina de química II durante o período.

Abordagem com base no conteúdo de Estudo dos Gases

O trabalho relacionado ao estudo dos gases foi realizado com a turma de 4º ano do curso técnico integrado de nível médio em informática, 33 alunos matriculados. A aplicação dessa proposta ocorreu em três diferentes momentos de acordo com a abordagem do método de aprendizagem cooperativa *Jigsaw* para o aprofundamento no conteúdo específico das transformações gasosas, em que foi necessário adaptações para adequar-se ao número de alunos presentes na turma, como a repetição dos temas dos grupos especialistas. Desta maneira, descreve-se o procedimento da intervenção proposta nos seguintes momentos:

Primeiro momento: inicialmente, ocorreu a explicação da metodologia adotada para a intervenção realizada para com os alunos, suas etapas e a divisão dos momentos previstos nas aulas subsequentes. Em seguida foi realizado, de forma expositiva dialogada, uma introdução do conteúdo relacionado ao estudo dos gases para a turma em questão.

Posteriormente, foi dedicado um momento da aula para a divisão dos grupos especialistas, que ficariam encarregados de realizarem uma atividade utilizando como ferramenta o simulador online Gases: introdução, do site *PhET* Colorado, como forma de aprofundarem-se em relação aos conceitos de uma determinada transformação gasosa, utilizando das diferentes funcionalidades disponíveis no simulador. No total, os alunos foram divididos em seis grupos especialistas diferentes, em que dois grupos ficariam encarregados de compreenderem uma das três diferentes transformações gasosas: isocórica, isotérmica e isobárica.

Segundo momento: este momento foi dedicado para a realização da atividade proposta para os grupos especialistas. Os alunos foram levados ao laboratório de informática, onde os seis grupos especialistas previamente definidos deveriam utilizar das ferramentas do simulador seguindo um “roteiro experimental”, disponibilizado aos alunos de acordo com a temática do grupo e, a partir disso, responderam algumas questões propostas nos roteiros experimentais relacionadas aos testes realizados no simulador e a transformação gasosa determinada. Além disso, foi deixado claro que os alunos poderiam experimentar as funcionalidades do simulador para além do determinado pelo roteiro experimental, registrando o que fosse observado a partir de suas experimentações.

Terceiro momento: por último, dividiu-se o terceiro momento em duas etapas. Inicialmente, os alunos foram separados em grupos de três alunos em que cada aluno deveria ficar responsável por explicar uma das transformações gasosas que foram estudadas através do uso do simulador virtual. Os grupos foram divididos de forma a serem compostos por alunos de grupos especialistas diferentes, com o intuito de proporcionar uma responsabilidade a cada um dos alunos, para que seu grupo conseguisse compreender todas as transformações gasosas em sua totalidade. Nessa etapa, os alunos poderiam tirar dúvidas entre si e com o professor. Para finalizar a aplicação da metodologia, foi realizada uma atividade de verificação de aprendizagem que consistia no uso da plataforma *Kahoot*, através de uma dinâmica de quizzes sobre o conteúdo estudado durante a intervenção. Os alunos reuniram-se nos grupos da etapa anterior e deveriam responder aos quizzes com o intuito de adquirir uma maior pontuação, à medida que respondiam às perguntas propostas. O momento tinha como o objetivo incentivar os alunos para a realização da atividade e proporcionar o trabalho em equipe e responsabilidade nos grupos, já que cada um dos alunos apresentaria um maior conhecimento acerca de determinada transformação gasosa do que os demais e a colaboração entre eles seria essencial para completar a atividade. Ainda, o professor discutiu as perguntas e respostas apresentadas pelos alunos para complementar as discussões realizadas e explicar as dúvidas que ainda restaram durante a realização do quiz.

Abordagem com base no conteúdo de Estequiometria

A construção de conhecimento por meio do conteúdo de Estequiometria ocorreu em uma turma do 2º ano do Curso Técnico Integrado de Nível Médio em Apicultura com 38 alunos matriculados. A aplicação da proposta ocorreu em etapas com base no método *Jigsaw* que segue princípios da abordagem metodológica aprendizagem cooperativa. No processo de aplicação da proposta foi preciso adaptar o método de ensino devido a quantidade de alunos presente na turma matriculados, sendo necessário grupos especialistas ficarem com mesma temática do conteúdo abordado. As aulas ocorreram com base na incorporação da técnica *Jigsaw*, além de aulas em laboratório de informática e química, aulas expositivas e dialogadas, escrita de portfólio, pós-laboratório, atividades de verificação da aprendizagem e aprofundamento. O planejamento da intervenção pedagógica será apresentado em momentos a seguir contendo todas as atividades desenvolvidas com base no método *Jigsaw*.

Primeiro momento: De início foi apresentado para a turma com auxílio de slides o método de aprendizagem cooperativo *Jigsaw* e como os alunos seriam avaliados durante o período de tempo da aplicação da proposta. Dentro de umas atividades que seriam realizadas foi evidenciado a construção de um portfólio pelos grupos bases. Para realizar as atividades com essa técnica de ensino os alunos se organizaram em quatro grupos de seis alunos e dois grupos de sete alunos. Após a formação dos grupos e a definição de temas estudados por cada grupo especialista, o estagiário introduziu o conteúdo de estequiometria com auxílio de slide por meio de uma aula expositiva dialogada.

Segundo momento: Nessa aula ocorreu o estudo com os grupos especialistas sobre a temática de pureza e reagente. O grupo se reuniu no laboratório de Química com supervisão do estagiário e do professor supervisor. O momento de estudo consistia em realizar a prática de reação de bicarbonato de sódio com ácido acético, em cada bancada do laboratório foi entregue um roteiro para os alunos. Após a realização da prática os alunos se reuniram para resolver umas questões-problemas em conjunto sobre o experimento.

Terceiro momento: Na aula ocorreu o estudo com os grupos especialistas envolvendo os assuntos de balanceamento químico e reagente limitante e em excesso. O estudo foi realizado no laboratório de informática, onde os grupos especialistas realizaram uma simulação com simulador online: balanceamento de equações químicas e reagentes, produtos e excessos do site *PhET* colorado seguindo um “roteiro experimental”, disponibilizado para os discentes com base na temática estudada. Após a realização da simulação cada grupo base respondeu algumas questões que estava presente no roteiro experimental a resposta tinha que ser feita a partir da simulação feita.

Quarto momento: Nesse momento ocorreu a socialização com os grupos bases em que cada colega ficou responsável de explicar o que foi estudado nos grupos especialistas. No começo da aula os discentes foram orientados a se reunir com sua equipe de origem, onde foi um momento em que cada aluno foi essencial para compreender o assunto estudado. Os discentes que ficaram responsáveis de estudar a mesma temática nos grupos especialistas tratavam em explicar os conceitos científicos em conjunto em busca que seus colegas compreendessem sobre como ocorria uma reação química a partir da realização do balanceamento químico, além de aprender identificar se a reação está com reagente limitante e como calcular o grau de pureza de reagentes presente em uma reação. Nesse momento de socialização o professor ficava observando cada grupo para poder identificar se todos estavam participando da dinâmica em sala de aula. Com a finalização do estudo coletivo foi sugerido pelo docente que cada equipe respondesse uma questão de uma lista de exercícios para os demais colegas da sala, a seleção da pergunta ocorreu por meio de um sorteio na qual a ordem da apresentação da resolução ocorreu com base no número da questão sorteada. Após a seleção das perguntas, o professor estabeleceu 10 minutos para cada equipe resolver a questão para poder ocorrer a explicação em seguida. Apenas um representante do grupo ficou responsável em resolver a questão sorteada na lousa para os demais colegas, após a explicação o professor discutiu as perguntas e respostas apresentadas pelos alunos, complementando a resolução e tirando algumas dúvidas.

REFERENCIAL TEÓRICO

O método *Jigsaw* que faz parte da modalidade aprendizagem cooperativa foi criado em 1978, por Elliot Aronson e seus estudantes da Universidade do Texas e da Universidade da Califórnia, em busca de amenizar a competitividade entre os alunos na sala de aula naquela época (MELIM, 2014, p.5). A técnica propõe o estudo de assuntos por meio de atividades de cunho cooperativo, propondo uma melhor relação entre estudantes para diminuir a competição excessiva que ainda pode existir no ambiente escolar (SOUSA, 2022, p.11).

A aprendizagem cooperativa é uma metodologia de ensino em que os alunos são figuras centrais no processo de ensino e trabalham juntos para construir seu conhecimento (GUIMARÃES E DE CASTRO, 2018, p. 99). Conforme Broietti e De Souza (2016), a função que cada aluno exerce dentro do grupo é essencial para o sucesso do método de ensino *Jigsaw*,

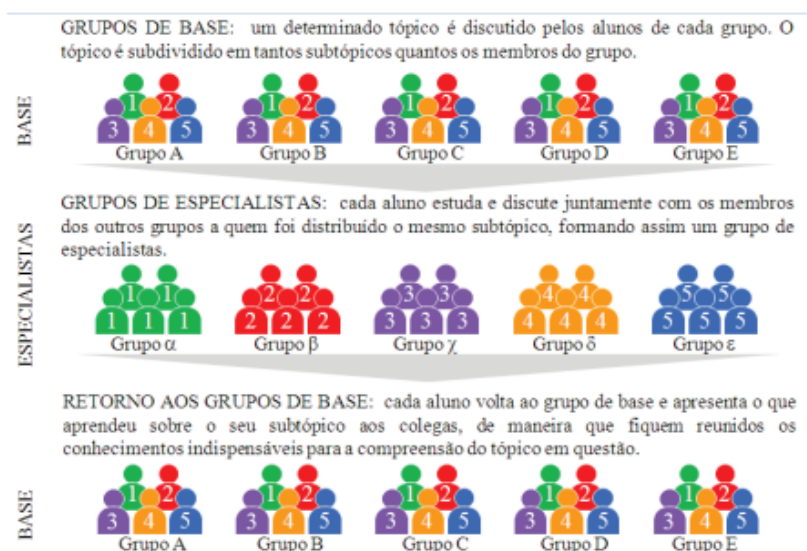
pois além dos estudantes aprenderem o conteúdo sozinhos, vão aprender com seus colegas por meio da troca de conhecimentos entre eles.

Dessa forma, com as atividades cooperativas os alunos vão buscar melhorias na aprendizagem para si mesmo, ao mesmo instante, para os outros participantes da equipe (FATARELI *et al*, 2010, p.161). Entende-se que a proposta é muito diferente do ensino tradicional, na qual o método permite que o aluno seja protagonista da sua aprendizagem e o professor ganhem o papel de mediar a prática pedagógica, ajudando os discentes na realização das pesquisas. Nesse sentido, a técnica exige dos estudantes maior comprometimento e responsabilidade entre eles, pois se um colega não estuda a parte do conteúdo que ficou responsável prejudicará o seu grupo, deixando uma lacuna em uma parte do assunto.

Além disso, o trabalho com aprendizagem cooperativa em conjunto com a técnica Jigsaw ocorre a partir de uma sequência de etapas que exigem bastante planejamento por parte do professor, que conforme Souza (2022) realça em seu trabalho que a incorporação do método principalmente na disciplina de Química existe muito cuidado pelo docente devido a matéria ter alguns conteúdos que é difícil adequar a técnica *Jigsaw*, sendo importante a analisar primeiro o conteúdo em busca de verificar se o método vai poder favorecer a aprendizagem do assunto e não só a interação entre os alunos. Dessa forma, é interessante que o professor realize um estudo com base em literaturas que abordam sobre abordagem metodológica para ter uma noção de como funciona a técnica a partir de experiências já realizadas em sala de aula.

Também são encontrados na literatura trabalhos que apresentam um guia de como funciona o método a partir de uma representação esquemática. Dentre das pesquisas destaca-se de Fatareli *et al* (2010), que apresenta por meio de esquema como funciona a técnica *Jigsaw* (Figura 1).

Figura 1: Esquema da abordagem Aprendizagem Cooperativa *Jigsaw*.



Fonte: Fatareli *et al* (2010).

Através da figura apresentada, entende-se que a abordagem ocorre por meio da formação de grupos bases e grupos especialistas. Na primeira fase, os discentes serão divididos em grupos heterogêneos, sendo os grupos de base, na qual um tópico do conteúdo será discutido por todos de cada grupo. Na segunda parte, essa temática será subdividida em temas específicos de acordo com a quantidade de alunos reorganizado para os grupos especialistas, em que cada grupo socializa a mesma temática. Na terceira fase, cada estudante retornará ao seu grupo base e apresentará aos colegas o que foi discutido no grupo de especialista, havendo o compartilhamento de informações e conceitos para promover a compreensão do tópico em questão (DE ALMEIDA *et al*, 2021. p.5-6).

Com a realização desta ordem cronológica de atividades realizadas adequadamente será possível obter resultados satisfatórios, que com base em Sousa (2022), pode favorecer a participação ativa do aluno contribuindo para a sua aprendizagem. Dessa forma, essa abordagem pode ser uma grande aliada no meio educacional, proporcionando experiências que vão ajudar o aluno a desenvolver habilidades intelectuais e interpessoais (FATARELI *et al*, 2010, p.161) com base nas atividades cooperativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Compreende-se que a utilização de metodologias e estratégias diferenciadas para o ensino de ciências é fundamental para proporcionar um maior engajamento e interesse dos alunos, uma maior compreensão dos conteúdos da grade curricular e desenvolver habilidades de trabalho em equipe e responsabilidade dos alunos em sala de aula. Nesse sentido, a escolha da metodologia cooperativa a partir do método *Jigsaw* foi escolhida na tentativa de atingir tais objetivos, além da necessidade de incentivar um maior desenvolvimento de atividades e metodologias ativas durante o ensino de ciências.

Para a aplicação realizada relacionada ao conteúdo de estudo dos gases, foi possível identificar alguns pontos que devem ser destacados a partir do *feedback* dos alunos, realizado através de um formulário online preenchido por estes. Em relação a metodologia cooperativa a partir do método *Jigsaw*, os alunos de forma majoritária não conheciam a metodologia

cooperativa o que corrobora com a perspectiva que ainda há poucos relatos de trabalhos desenvolvidos que utilizam desse método (FATARELI *et al*, 2010), mas que se foi possível destacar que o uso da metodologia contribuiu de forma significativa e/ou moderada para o processo de ensino e aprendizagem dos conhecimentos trabalhados.

Os alunos relataram que as principais contribuições a partir deste método foi a aprendizagem proporcionada pelos momentos de socialização do conhecimento entre os discentes, destacando um aprendizado coletivo proporcionado pelas atividades em grupos, a responsabilidade de cada um dos indivíduos durante as etapas desenvolvidas e os momentos destinados às explicações sobre as dúvidas dos alunos durante as atividades. Observou-se a partir de tais relatos que os principais objetivos propostos pela metodologia cooperativa na perspectiva de Johnson, Johnson e Holubec, destacados por no trabalho de Fatareli *et al*. (2010), conseguiram ser alcançados, destacando a interdependência positiva, a responsabilidade individual, interação face a face e o desenvolvimento de habilidades interpessoais entre os alunos.

Entretanto, os alunos quando questionados em relação à compreensão sobre a metodologia cooperativa, notou-se que alguns aspectos de tal abordagem não foram assimilados de maneira clara, em que os alunos mencionaram que os aspectos das etapas da metodologia, avaliação e divisão dos grupos acabaram sendo compreendidos de maneira parcial. Diante do exposto, é possível considerar que a utilização da metodologia cooperativa a partir do método *Jigsaw* mostrou-se como uma estratégia de ensino bastante favorável para o desenvolvimento de uma melhor prática educacional, destacando especialmente o desenvolvimento de uma aprendizagem cooperativa desenvolvida entre os alunos mas que necessita de um planejamento bem mais cuidadoso, de maneira que os alunos compreendam todas as suas etapas e objetivos para se obter resultados mais satisfatórios.

Para a incorporação feita a partir do conteúdo de Estequiometria, foi possível analisar através dos depoimentos dos estudantes coletados a partir do portfólio e observações realizadas por meio da aplicação da técnica *Jigsaw* que foi essencial para a compreensão do conteúdo por parte de todos os integrantes do grupo. Nesse sentido, “o método *jigsaw* teve boa receptividade entre os estudantes, que apresentaram uma atitude mais ativa e responsável em relação ao seu aprendizado” (FATARELI *et al*, 2010, p.168).

Dessa forma, a atividade de cunho cooperativo ajudou os alunos a entender melhor alguns conceitos sobre o assunto que é considerado umas das abordagens da Química mais difícil pelos discentes. Através do estímulo de cooperação em grupo foi avaliado a participação dos estudantes na atividade, sendo possível colocar em prática melhor o

desenvolvimento da técnica. Porém, houve um momento que não foi tão satisfatório durante a realização da atividade, como ocorreu na socialização do grupo base devido a turma ser bastante numerosa, não foi possível alguns alunos entenderem o que o colega estava explicando por conta de estarem falando simultaneamente em um ambiente fechado.

Apesar de ter acontecido essa interferência no momento, a abordagem contribuiu para que os discentes tivessem mais responsabilidade e autonomia na realização dos estudos, tanto que notou-se a dedicação dos alunos quando ocorreu a socialização do grupo base no momento que explicarem aos colegas o que aprenderam no estudo do grupo especialista (SOUSA, 2022, p.9). Dessa forma, observa-se como a proposta pode ser uma grande aliada na aprendizagem e fortalecimento de tomada de decisões entre os estudantes em sala de aula.

Além disso, através dessas atividades de cunho cooperativo foi possível colocar em prática a interação entre os discentes a partir da investigação e interação entre estes com o estudo (DE ALMEIDA *et al*, 2021. p.4). Algo que não foi notado na etapa observações do estágio antes de realizar a regência, pois observou-se que a turma era bastante dividida com seus grupos de alunos já estabelecidos para realizar a atividade grupal. Com o estudo cooperativo ocorreu uma mesclagem que ajudou os alunos a trabalhar de forma mais diversificada, estabelecendo novas relações que contribuíram para o progresso de cada discente na aprendizagem do conteúdo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se que o ensino e a aprendizagem de química requerem estratégias e metodologias diferenciadas para a sua realização e, que a partir destas, é possível o desenvolvimento de uma maior compreensão por parte dos alunos em relação à disciplina, que por muitas vezes é considerada de difícil entendimento. As intervenções discutidas neste trabalho se caracterizam como experiências de aplicações da metodologia cooperativa como forma de desenvolver tal compreensão a partir da cooperação entre os alunos em sala de aula, tornando-os figuras principais no processo de construção do conhecimento.

O método *Jigsaw* é apenas uma das diversas formas de se trabalhar com a metodologia cooperativa em sala de aula, mas que, quando bem aplicado, pode ser de grande valia para o ensino de química, principalmente por permitir que os alunos compreendam a disciplina de forma colaborativa, em momentos que os possibilitem uma construção coletiva dos saberes, sendo cada um dos alunos um elemento fundamental durante o processo.

Ficou-se evidente que a aplicação dessa metodologia em sala de aula corrobora para que se alcance tal objetivo, desenvolvendo habilidades e conhecimentos interpessoais nestes alunos para além do conhecimento químico. Ainda, é importante ressaltar que o desenvolvimento de uma aprendizagem cooperativa requer a continuidade de tais atividades, não se restringindo a intervenções isoladas, mesmo que, quando realizadas, podem contribuir de forma expressiva para tal.

REFERÊNCIAS

BROIETTI, Fabiele Cristiane Dias; DE SOUZA, Miriam Cristina Covre. Explorando conceitos de reações Químicas por meio do Método Jigsaw de Aprendizagem Cooperativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 3, 2016.

DA SILVA, Marco Aurélio; CANTANHEDE, Leonardo Baltazar; DA SILVA CANTANHEDE, Severina Coelho. Aprendizagem cooperativa: método Jigsaw, como facilitador de aprendizagem do conteúdo químico separação de misturas. **Actio: Docência em Ciências**, v. 5, n. 1, p. 1-21, 2020.

DE ALMEIDA, Fernanda Garcia *et al.* Integração entre o método Jigsaw e a experimentação investigativa para o estudo de Cinética Química. **Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química**, v. 2, n. 1, p. e022109-e022109, 2021.

DE OLIVEIRA, Luciana Gonçalves; RANGEL, Fernanda Cristina Da Silva; MARCELINO, Valéria De Souza. **PERCEPÇÃO DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA ACERCA DA ADOÇÃO DE METODOLOGIAS DE ENSINO EM UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM**. CIET: EnPED, 2018.

FATARELI, Elton Fabrino et al. Método cooperativo de aprendizagem Jigsaw no ensino de cinética química. **Química nova na escola**, v. 32, n. 3, p. 161-168, 2010.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2018a.

GIL, Antônio Carlos. métodos e técnicas de pesquisa social. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008b.

GUIMARÃES, . P.; CASTRO, . L. de. Método Jigsaw e modelos atômicos: utilização da aprendizagem cooperativa para a inserção da História da Química. **Educação Química en**

Punto de Vista, [S. l.], v. 2, n. 2, 2019. DOI: 10.30705/eqpv.v2i2.1277. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/view/1277>. Acesso em: 28 set. 2023.

JOHNSON, David W.; JOHNSON, Roger T.; HOLUBEC, Edythe Johnson. El aprendizaje cooperativo en el aula. Buenos Aires: Paidós, 1999.

Melim, L. M. C (2014). Desenvolvimento e avaliação de estratégias cooperativas de ensino de Biociências para alunos de um Pré-Vestibular Social. (Tese de doutorado). Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ.

PARAVIDINI, A.C.S. MIRANDA, K.F.S. LIMA, S.S.A. SANTOS, S. F. AZEVEDO, B.F.T. Jigsaw. Metodologia Cooperativa de Aprendizagem .In: MARCELINO,V. SILVA,P.G.S. **Metodologias para o ensino: Teoria e exemplos de sequências didáticas**, Rio de Janeiro: Brasil Multicultura. 2018. Disponível em: [\(PDF\) Metodologias para o ensino : teoria e exemplos de sequências didáticas \(researchgate.net\)](#). Acesso em: 26/08/2023.

SOUSA, Maria Das Graças Duarte De. **Contribuições da aprendizagem cooperativa no ensino de química: uma abordagem do conteúdo modelos atômicos a partir da técnica jigsaw**. Anais VIII CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2022. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/90275>>. Acesso em: 07/09/2023.