

# ENSINO & MULTIDISCIPLINARIDADE

Jan. | Jun. 2019 – Volume 5, Número 1, p. 67-83.

## Metodologia cooperativa no ensino de Química: percepções de estudantes do Ensino Médio

*Cooperative methodology in Chemistry teaching: perceptions of High School Students*

Rafael de Lima Mussato<sup>1</sup> - <https://orcid.org/0000-0001-5321-7308>

Camila Silveira<sup>2</sup> - <https://orcid.org/0000-0002-6261-1662>

<sup>1</sup> Mestre em Química pelo Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional. Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: rafael.mussato@gmail.com

<sup>2</sup> Doutora em Educação Para a Ciência. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp). Professora do Departamento de Química, do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática e do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: camilasilveira@ufpr.br

### Resumo

A presente pesquisa, de abordagem qualitativa participante, teve como objetivo analisar as percepções de estudantes do 3º ano do Ensino Médio de um colégio estadual de Almirante Tamandaré/PR sobre a Metodologia Cooperativa, a qual fundamentou uma Sequência Didática envolvendo conteúdos de Química Orgânica. Os dados foram constituídos por meio de Grupo Focal e analisados a partir da Análise de Conteúdo. Das falas dos participantes da pesquisa emergiram quatro categorias que revelam suas percepções sobre: i) trabalho em grupo; ii) metodologia cooperativa desenvolvida; iii) aprendizagem dos conceitos químicos; e iv) método tradicional. As percepções apontaram que a metodologia ativa, pautada na Metodologia Cooperativa, se configurou como uma estratégia com potencialidade para promoção da aprendizagem de conceitos químicos, com destaque para o papel da interação social em sala de aula ao longo do processo educativo.

**Palavras-chave:** Metodologia Ativa. Sequência Didática. Química Orgânica.

### Abstract

The present research, with a participative qualitative approach, aimed to analyze the perceptions of 3rd year high school students from a state school in Almirante Tamandaré / PR on Cooperative Methodology, which supported a Didactic Sequence involving Organic Chemistry content. The data were constituted through a Focus Group and analyzed based on Content Analysis. From the results, four categories emerged from the research participants' perceptions about: i) group work; ii) developed cooperative methodology; iii) learning of chemical concepts; and iv) traditional method. The perceptions pointed out that the active methodology, based on the Cooperative Methodology, was configured as an advantageous strategy, in the sense that it promoted the learning of chemical

**Como citar:** MUSSATO, R. L.; SILVEIRA, C.; Metodologia Cooperativa no Ensino de Química: percepções de estudantes do Ensino Médio. *Ensino e Multidisciplinaridade*, v. 5, n. 1, 67-83, 2019.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença *Creative Commons Attribution*, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

concepts and also caused the ability to overcome individual challenges, in addition to promoting confidence and creativity to work in groups.

**Keywords:** Active Methodology. Teaching sequence. Organic chemistry.

## Introdução

As metodologias de Ensino da Química são foco de muitas pesquisas considerando a recorrente abordagem didática presente nos processos educativos que priorizam a memorização de fórmulas e equações. Isso, por muitas vezes, pode ocasionar o desinteresse dos estudantes por essa disciplina escolar (MERÇON, 1999; CARDOSO; COLINVAUX, 2000; AMORIM et al., 2002;).

De acordo com Rodrigues et al. (2000), a Química, em diversos momentos, é trabalhada de forma meramente mecânica, sobrepondo-se às definições e nomenclaturas em detrimento do pensamento científico crítico e do exercício da cidadania. E, segundo Chassot (1995), muitos alunos apresentam dificuldades no estudo da Química devido a um ensino desconectado da realidade e de difícil compreensão. Eles questionam o porquê estudar a disciplina e acabam por erguer barreiras que dificultam ainda mais o processo de aprendizagem.

Além disso, as metodologias que são pautadas na racionalidade técnica, na qual o professor torna-se apenas o transmissor de conteúdos previamente elaborados, pouco estimula a contextualização, assim como o posicionamento ativo de estudantes e o trabalho cooperativo em situações que requerem o engajamento, podendo resultar em uma desarticulação dos conhecimentos teóricos com a prática efetiva da sala de aula (LOBO; MORADILLO, 2003; GONÇALVES; FERNANDES, 2010).

Consequentemente, no campo educacional, um dos grandes desafios pedagógicos a ser superado pelos docentes desta disciplina é oportunizar um ensino comprometido com a qualidade da formação dos estudantes, de modo que esses possam desenvolver uma capacidade crítica e reflexiva em relação ao conhecimento químico e o seu contexto social.

Santos, Silva e Lima (2013) relatam que alguns professores não sabem o motivo de se ensinar ou aprender Química, o que acaba contribuindo para a falta de interesse e desmotivação dos discentes. Os autores sinalizam que as dificuldades de aprendizagem dos alunos em relação a essa disciplina, observadas a partir do desenvolvimento de uma oficina, acabam se concentrando em cinco fatores, como: i) o predomínio da matemática para o ensino dos conceitos; ii) a complexidade dos conteúdos; iii) metodologias adotadas pelos docentes; iv) déficit de atenção; e v) dificuldades de interpretação.

Assim sendo, entendemos que as metodologias ativas têm potencial para aprimorar a abordagem dos temas e conceitos químicos. Barbosa e Moura (2013) afirmam que a aprendizagem ocorre por meio da interação do aluno com o assunto estudado, ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo, ensinando e sendo estimulado a construir o conhecimento. Ao realizar tais reflexões, futuramente, ele poderá ter uma maior clareza sobre o conteúdo, de tal forma que este conhecimento não precisará ser retomado, apenas ressignificado (ZABALA, 1998).

São práticas que visam a aprendizagem em sala de aula por meio de desafios concretos a serem superados, advindos das atividades essenciais da prática social, sejam elas reais ou simuladas, sendo planejadas por professores e estudantes. Com base nessas estratégias, os profissionais da educação atuam no fomento às ações de modo que os discentes possam relacionar e refletir sobre sua própria realidade e conhecimentos (BERBEL, 2011; BARBOSA; MOURA, 2013).

Dentre os tipos de perspectivas de ensino e aprendizagem mais ativas, destacamos a Metodologia Cooperativa, a qual foi proposta por David W. Johnson e Roger T. Johnson nos anos de 1970. Essa está alicerçada na ideia de aprendizagem cooperativa, que, segundo

Firmiano (2011), é definida como um agrupamento de técnicas de ensino na qual os alunos trabalham em grupos e se ajudam reciprocamente, discutindo a resolução de problemas para facilitar a compreensão do conteúdo.

Para Niquini (1997), trata-se de uma proposta que oferece aos educandos uma formação mais abrangente que, além dos conteúdos formais, apresenta a possibilidade de desenvolvimento de competências sociais como a comunicação, a cooperação, o trabalho em equipe, o pensar e o avaliar no coletivo.

Em virtude do exposto, o presente artigo tem como objetivo analisar as percepções de estudantes do Ensino Médio sobre as experiências vivenciadas em uma prática educativa pautada na Metodologia Cooperativa que teve como tema as Funções Orgânicas Oxigenadas.

### **Fundamentação teórica**

Em relação à Metodologia Cooperativa, Johnson, Johnson e Holubec (2008) consideram que existem três maneiras inter-relacionadas para a adoção da aprendizagem cooperativa em sala de aula: i) aprendizagem cooperativa formal: os estudantes atuam juntos por um período durante várias semanas para alcançarem os objetivos de aprendizagem e completarem tarefas e atribuições específicas; ii) aprendizagem cooperativa informal: os alunos trabalham em conjunto para o processamento cognitivo da informação durante uma palestra ou demonstração, a fim de alcançarem um propósito de aprendizado; e iii) grupos de base cooperativa: os estudantes fornecem apoio e assistência em longo prazo uns aos outros para o progresso acadêmico.

É relevante pontuar que nem todos os grupos são cooperativos. Ao colocar alunos sentados juntos na mesma sala não significa dizer que são um grupo e que eles vão cooperar. Para Johnson e Johnson (1999) é essencial que os seguintes elementos estejam estruturados para que a aprendizagem seja cooperativa: i) interdependência positiva: é o sentimento do trabalho conjunto para o alcance de objetivos comuns, em que os estudantes são corresponsáveis pela sua aprendizagem e dos demais; ii) responsabilidade individual: é a responsabilidade pela tarefa designada para si, porém essa implica no resultado do grupo como um todo; iii) interação frente a frente: é a interação física entre os discentes, para que encorajem uns aos outros e compartilhem recursos e ajuda; iv) desenvolvimento de competências sociais: são as competências que envolvem a comunicação, confiança, liderança, decisão e resolução de possíveis conflitos; e v) avaliação do processo de grupo: é o funcionamento do grupo e da progressão na aprendizagem, a qual ocorre quando os estudantes analisam em que medida os objetivos do trabalho em grupo estão sendo alcançados, levando em conta as regras definidas.

Além disso, os alunos, em grupos, podem desenvolver uma visão mais dinâmica de aprendizado bem como a proatividade, tornando-se responsáveis pelo que aprendem e estabelecendo relações e responsabilidades com os assuntos (JOHNSON; JOHNSON; HOLUBEC, 1999). Ainda, se essa estratégia for desenvolvida de maneira adequada, acaba contribuindo com o processo educativo de todos os envolvidos, promovendo nos estudantes atitudes mais positivas quando comparada a uma aprendizagem mais individualista, por exemplo (BESSA; FONTAINE, 2002).

Cochito (2004) menciona algumas vantagens, quando realizada de forma consistente e contínua, comparativamente aos métodos tradicionais de ensino, entre os quais: resultados acadêmicos mais elevados; maior compreensão dos conteúdos; competências sociais mais desenvolvidas; e diminuição do estereótipo e preconceito face à diferença. Especificamente sobre esse último aspecto, a autora coloca que nos modelos de aprendizagem tradicionais, muitas vezes, evidenciam-se negativamente as diferenças e incapacidades dos estudantes, deixando que alguns se destaquem em detrimento de outros. Isto acaba dificultando o desenvolvimento acadêmico do restante e, conseqüentemente, a sua aprendizagem. Assim,

podemos dizer que estas formas de ensino acabam reforçando a exclusão em sala de aula, não promovendo a integração e inclusão. Diante disso, a aprendizagem cooperativa tem mostrado possibilidades para combater essa discriminação, sendo uma “forma de diferenciação pedagógica não discriminatória” (COCHITO, 2004, p. 18).

De maneira complementar, Fraile (1998) aponta outros aspectos positivos para os alunos. No campo cognitivo, as contribuições abarcam um melhor aproveitamento escolar por partes dos estudantes e o desenvolvimento do pensamento crítico, criativo e da argumentação. De ordem comportamental, essa metodologia pode possibilitar o aumento da autoestima, autonomia, do interesse e da motivação por meio das relações intergrupais, o desenvolvimento da capacidade de comunicação, de forma positiva, como o aceite de diferentes pontos de vista, a responsabilidade individual perante o grupo e integração dos alunos com dificuldades de aprendizagem.

No entanto, a Metodologia Cooperativa apresenta entraves, como por exemplo, estudantes que são ignorados pelos demais do grupo e aqueles que esperam os restantes desenvolverem as tarefas para que possam copiá-las ou colocarem o seu nome. Lopes e Silva (2009) acrescentam outros impasses, como a valorização por parte dos alunos dos procedimentos funcionais e da socialização em prejuízo da aprendizagem conceitual e o fortalecimento das concepções alternativas em vez da sua reestruturação.

Ainda, Arends (1995) menciona que o emprego desse método pode induzir situações de exploração dos alunos mais dotados, dificultando a sua progressão, uma vez que estes são inseridos em grupos heterogêneos, muitas vezes, com estudantes com maiores dificuldades e que necessitam de maior acompanhamento para o entendimento das atividades.

Da mesma forma considera-se difícil a realização desta metodologia no modo de organização escolar vigente, tão enraizado no individualismo. Ademais, esta pode contrariar os vínculos das ideias pré-concebidas de alguns docentes, das escolas, da família e da própria sociedade e de como se estruturam as instituições responsáveis pelos currículos (ARENDS, 1995). Fraile (1998), sobre essas problemáticas, afirma que existe uma valorização por parte da sociedade quando há conhecimentos meramente científicos em detrimento do desenvolvimento das competências sociais e afetiva. Assim, o trabalho do professor na organização, devido as mais variadas etapas para a realização da metodologia em questão pode ser comprometido, incapacitando o sucesso na efetivação dos cinco pilares que a constituem.

No Ensino de Química, a Metodologia Cooperativa é encontrada em pesquisas realizadas com diferentes níveis de ensino e conceitos químicos (FATARELI et al., 2010; RIBEIRO; RAMOS, 2012; FURTADO et al., 2014; BROIETTI; SOUZA, 2016; TEIXEIRA JÚNIOR; SANTOS, 2016). Os resultados das investigações são muito semelhantes, e destacam, principalmente, que esse método proporciona aos estudantes uma atuação mais ativa e o papel exercido pelo grupo no processo de aprendizagem.

No que se refere ao emprego desse método com estudantes do Ensino Médio, Fatareli et al. (2010), Ribeiro e Ramos (2012) e Teixeira Júnior e Santos (2016) afirmam que houve boa receptividade em sala de aula por parte deles e aumento da motivação para a promoção das tarefas. Além de que, conforme explicitaram os próprios alunos nas pesquisas, a metodologia possibilitou uma melhor compreensão dos conceitos e o desenvolvimento de habilidades, como capacidade de argumentação, comunicação, autonomia, por exemplo. Embora esses resultados sejam satisfatórios, os autores alertam sobre alguns cuidados que devem ser tomados, como o tempo para a realização das atividades (FATARELI et al., 2010; TEIXEIRA JÚNIOR; SANTOS, 2016). Já Ribeiro e Ramos afirmam que:

As tarefas atribuídas aos alunos em seus grupos não podem estar fora do alcance de todos os componentes. Um sentimento de frustração é percebido quando aos alunos é destinada uma tarefa muito difícil e que impede a apresentação de uma solução após o trabalho no grupo. Assim, é importante avaliar o trabalho pelo progresso obtido

pelos membros do grupo e não de forma homogênea, como se todos os componentes tivessem o mesmo conhecimento antes de o grupo ser montado (RIBEIRO; RAMOS, 2012, p. 11).

Além disso, os trabalhos encontrados que abordam a aprendizagem cooperativa destacam, com maior frequência, o Método *Jigsaw* (*Jigsaw Classroom*) (BARBOSA; JÓFILI, 2004; EIKS, 2005; CARNEIRO; LOPES, 2008; DOYMUS; KARACOP; SIMSEK, 2010; FATARELI et al., 2010; LEITE et al., 2013; FERREIRA et al., 2014; BROIETTI; SOUZA, 2016; TEIXEIRA JÚNIOR; SANTOS, 2016; SILVA; CANTANHEDE, 2017). Essas pesquisas apontam possibilidades para o processo de ensino e aprendizagem e desenvolvimento de habilidades dos estudantes, como aprimoramento da compreensão de conteúdos, melhora da argumentação, maior participação nas aulas, diálogo entre os estudantes, favorecimento da humanização, discussão qualificada de ideias e promoção da interação entre professores e alunos. Vale mencionar que o Método *Jigsaw*, para ensinar Química ainda é recente, considerando as publicações acadêmicas, mas se revela com grande potencialidade educativa apresentando inúmeras possibilidades de investigação no campo da pesquisa (BARBOSA; JÓFILIS, 2004; FATARELI et al., 2010).

## Contexto e Metodologia

Esse artigo trata de um recorte de uma pesquisa desenvolvida no âmbito do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI.

Esta investigação é de natureza qualitativa, que tem o ambiente como a fonte para a constituição de dados, além de que, os dados são descritivos e a análise tende a seguir um processo indutivo (LUDKE; ANDRÉ, 2018).

Além disso, a presente pesquisa é do tipo participante. Gil (1999) ressalta que esse tipo de estudo é caracterizado pela interação entre o pesquisador e os pesquisados. Ainda, segundo Soares e Ferreira, “a pesquisa participante, como o próprio nome sugere, implica necessariamente a participação, tanto do pesquisador no contexto, grupo ou cultura que está a estudar, quanto dos sujeitos que estão envolvidos no processo de pesquisa”. (2006, p. 96)

Dessa forma, foi desenvolvida uma Sequência Didática (SD) com a temática Funções Orgânicas Oxigenadas para uma turma do 3º ano do Ensino Médio de um colégio estadual localizado na cidade de Almirante Tamandaré/PR, local onde o professor-pesquisador atuou como docente regular no ano de 2018. Destacamos que a SD foi realizada em seis encontros de 100 minutos cada, onde foram utilizadas duas aulas geminadas de 50 minutos do período matutino, nos meses de setembro, outubro e novembro, dentro do 3º trimestre escolar.

Vale ressaltar que a SD foi elaborada segundo a definição de Zabala (1998) e Oliveira (2013). Para Zabala, esta é um agrupamento de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos. De maneira complementar, Oliveira (2013) a define como um procedimento simples que compreende um conjunto conectado entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo de ensino e aprendizagem.

Para a elaboração das atividades de cada encontro e desenvolvimento da SD, foi adotado o método *Jigsaw*, na qual a estrutura seguiu a Metodologia Cooperativa de Johnson e Johnson (1974), que tem como característica principal reunir os alunos em pequenos grupos de estudo. No Quadro 1, representamos, de maneira geral, a SD com os conteúdos trabalhados e seus objetivos, e na sequência apresentamos elementos sobre o método *Jigsaw*.

Quadro 1- Representação geral das aulas da Sequência Didática

Aula	Conteúdos e objetivos
1 – Álcool	Identificar, definir e compreender os conceitos da função Álcool; construção de modelos moleculares.
2 – Fenol	Compreender as características da função Fenol; desenvolvimento de um questionário/quiz.
3 – Aldeído	Compreender as características da função Aldeído; elaboração de uma tirinha relacionada à importância e aplicação do Aldeído no dia a dia.
4 – Cetona	Compreender as características da função Cetona; elaboração de uma história em quadrinhos para relacionar com a importância do seu uso no dia a dia.
5 – Éter e Éster	Analisar textos de divulgação científica; produção de cartazes relacionados aos conceitos de Éter e Éster.
6 – Ácido Carboxílico	Conhecer as características e a nomenclatura do Ácido Carboxílico; aplicação de uma atividade lúdica (bingo).

Fonte - autoria própria (2018).

Considerado como a “sala de aula de quebra-cabeça”, o método *Jigsaw* (*Jigsaw Classroom*) é uma técnica de aprendizagem cooperativa baseada em pesquisa, elaborada e desenvolvida por Elliot Aronson, professor da Universidade da Califórnia. O método consiste em colocar os alunos em pequenos grupos para trabalhar o mesmo tema. Este é dividido em partes iguais aos elementos do grupo e assim cada estudante realiza a tarefa que lhe foi destinada (ARONSON, 1978).

Segundo Aronson (1978), o método *Jigsaw* no formato original é composto por três etapas. Primeiramente, os alunos são divididos em grupos de base. O ideal é um número de quatro a seis integrantes. Ainda, o professor seleciona um determinado tema e o separa em subtópicos, sendo que o número destes é diretamente proporcional ao número de estudantes. É importante relatar que no modo *Jigsaw* original cada aluno recebe um tema diferente a fim de que não existam repetições em um mesmo grupo de base (ARONSON, 1978).

A próxima etapa é a formação do grupo de especialistas. Nesta, os que vão estudar o mesmo assunto juntam-se para discutirem e aprenderem em conjunto, ou seja, os grupos dividem-se e cada membro reúne-se com aqueles que possuem a mesma tarefa. Ao concluírem as atividades, cada um retorna ao seu grupo de origem e ensina/trabalha a sua parte com os outros estudantes. O objetivo da formação do grupo de especialistas é realizar debates e discussão entre os alunos com o mesmo assunto para que possam aprofundar e se apropriar melhor do tema (ARONSON, 1978).

A terceira e última etapa baseia-se no retorno dos especialistas aos seus respectivos grupos de base para, então, compartilharem, uns com os outros, o conhecimento construído na fase anterior e, assim, trabalharem de maneira colaborativa para a elaboração do produto final (ARONSON, 1978).

Destacamos que em relação ao método proposto originalmente por Aronson (1978), na presente pesquisa realizamos algumas modificações no método *Jigsaw*. As atividades e conteúdos para o trabalho do grupo de especialistas e de base foram planejados para uma sequência de aulas. Além disso, todas as atividades foram estruturadas para os alunos de modo que permitissem conduzi-las individualmente e coletivamente.

Dessa forma, no *Jigsaw* adaptado, após as divisões, em cada grupo foi selecionado um aluno líder, o qual, na forma original, era o especialista. Este foi intitulado dessa forma para que pudesse desempenhar os seguintes papéis: redator (redigir as respostas da equipe); mediador (organizar as discussões, permitindo que todos pudessem se expressar); e apresentador (em nome do grupo trazer algumas opiniões e questionamentos para o professor-pesquisador). Na metodologia original eram formados cinco grupos de especialistas, em nossa

alteração formou-se um único grupo, chamado grupo dos líderes. É importante mencionar que em cada aula, o grupo de alunos líderes se alterava, de modo que todos os estudantes pudessem assumir esse papel.

Vale destacar que o papel do grupo dos líderes é o mesmo do grupo de especialistas, em que cada um estuda ou realiza o que foi destinado e na sequência retorna ao seu respectivo grupo de base. Na Figura 1 temos a representação do método *Jigsaw* adaptado.

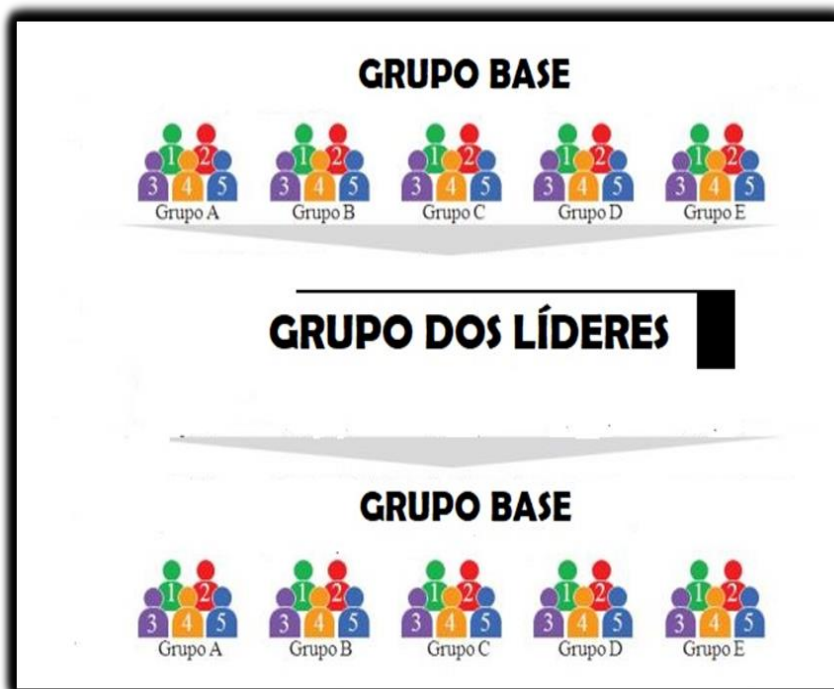


Figura 1 - Método *Jigsaw* adaptado  
Fonte - Autoria própria (2018).

Ao todo, participaram da Sequência Didática (SD) 23 alunos e, após o seu desenvolvimento, foram destinados dois encontros (duas aulas de 50 minutos) para a realização de dois Grupos Focais, que foram gravados em áudio para fins de registro e posterior transcrição. Segundo Gatti:

O trabalho com grupos focais permite compreender processos de construção da realidade por determinados grupos sociais, compreender práticas cotidianas, ações e reações a fatos e eventos, comportamentos e atitudes, constituindo-se uma técnica importante para o conhecimento das representações, percepções, crenças, hábitos, valores, restrições, preconceitos, linguagens e simbologias prevalentes no trato de uma dada questão por pessoas que partilham alguns traços em comum, relevantes para o estudo do problema visado. A pesquisa com grupos focais, além de ajudar na obtenção de perspectivas diferentes sobre uma mesma questão, permite no dia a dia e dos modos pelos quais os indivíduos são influenciados pelos outros (GATTI, 2012, p. 11).

Devido à quantidade elevada de estudantes para a realização de um Grupo Focal, os dividimos em dois grupos. Sobre essa divisão nos apoiamos na ideia de Gatti (2012), que ressalta que ao optar por mais de um grupo, pode-se acarretar na possibilidade de aumentar o foco de análise e minimizar possíveis condições que possam ser intervenientes e importantes para o tema. Ainda, de acordo com Gatti, “visando abordar questões em maior profundidade, preferencialmente para projetos de pesquisa, o ideal é não trabalhar com mais de dez pessoas” (Ibidem, p. 22).

Feita essa divisão, o professor-pesquisador expôs as informações iniciais referentes à realização de cada Grupo Focal. Essas foram feitas a fim de deixar os participantes à vontade:

Nesses primeiros momentos, deixa-se claro que todas as ideias e opiniões interessam que não há certo ou errado, bom ou mau argumento ou posicionamento, que se espera mesmo que surjam diferentes pontos de vista, que não se está em busca de consensos. Os participantes devem sentir-se livres para compartilhar seus pontos de vista, mesmo que divirjam do que outros disseram (GATTI, 2012, p. 29).

Além disso, as questões focalizadoras desse grupo obedeceram aos critérios de homogeneidade conforme Franco (2007), ou seja, foram elaboradas de modo que tivessem referência com o tema, ou seja, a contribuição da Metodologia Cooperativa para o Ensino de Química. São elas: 1) *Como foi para você trabalhar em grupo?*; 2) *Quando o projeto foi apresentado, por que optaram em participar?*; 3) *Ao realizar essa sequência de aulas, era isso que você esperava?*; 4) *Qual era o seu pensamento antes dessas aulas?*; 5) *Antes da realização dessa sequência de aulas, você já conhecia as funções orgânicas que foram trabalhadas?*; 6) *Como foi para você trabalhar em grupo?*; 7) *Em comparação aos trimestres anteriores, o trabalho desse trimestre foi diferente, o que você pode dizer?*; 8) *Como essas sequências de aulas abordaram os conceitos químicos para você?*; 9) *Qual foi a contribuição dessa sequência de aulas para você aprender as funções orgânicas oxigenadas?*; e 10) *Você recomendaria essa sequência de aulas para futuros colegas? Por quê?*

Assim, para esse trabalho, a totalidade das interações obtidas por meio do Grupo Focal compôs o *corpus* da pesquisa, o qual foi analisado por meio dos pressupostos da Análise de Conteúdo de Franco que tem como característica definidora dar significado à mensagem.

No entanto, Franco afirma que empregar esse método de tratamento e análise de dados apenas para a “descrição das características das mensagens contribui muito pouco para a compreensão das características de seus produtores”. Por isso, considera que “quando direcionada à indagação sobre as causas ou os efeitos da mensagem, a análise de conteúdo cresce em significado e exige maior bagagem teórica do analista” (Ibidem, p. 25).

Considerando então as reflexões dos participantes, as transformamos em unidades de registro, que segundo Franco se referem a “menor parte do conteúdo cuja ocorrência é registrada de acordo com as categorias levantadas” (Ibidem, p. 41). Destacamos ainda que nossas unidades de registro são temáticas.

Após elencarmos as unidades de registros, as agrupamos de acordo com suas características comuns e definimos categorias *a posteriori*, “para depois serem interpretadas à luz das teorias explicativas” (Ibidem, p. 62), que, nesse caso, foram os estudos sobre a Metodologia Cooperativa.

Por questões éticas, cada aluno que participou da pesquisa foi denominado com um símbolo de um elemento químico, preservando a sua identidade.

## Resultados e discussão

Participaram dos Grupos Focais somente 18 estudantes, pois o restante, que participaram da SD, estavam ausentes nesse dia. Para esse encontro, os presentes foram divididos em dois grupos, conforme mostra o Quadro 2.

Quadro 2 - Divisão dos alunos em dois Grupos Focais

Grupo 1	Grupo 2
Magnésio (Mg)	Hélio (He)



Bismuto (Bi)	Argônio (Ar)
Germânio (Ge)	Lantânio (La)
Fosforo (P)	Tungstênio (W)
Vanádio (V)	Chumbo (Pb)
Tântalo (Ta)	Lítio (Li)
Manganês (Mn)	Criptônio (Kr)
Potássio (K)	Nitrogênio (N)
Enxofre (S)	Ferro (Fe)

Fonte - Autoria própria (2018).

Exposto isso, dos dados gerados pelos dois Grupos Focais (Quadro 2) emergiram quatro categorias, as quais foram estabelecidas da seguinte forma: 1) *percepções sobre o trabalho em grupo*: englobou as falas nas quais ficam evidenciadas as interações sociais; 2) *percepções em relação à metodologia aplicada*: abrangeu aspectos específicos da Metodologia Cooperativa; 3) *percepções a respeito da aprendizagem dos conceitos químicos*: ressaltou os limites e as contribuições para a aprendizagem dos conceitos químicos; e 4) *percepções na qual houve comparações com o método tradicional*: respostas que trazem as comparações entre as metodologias de ensino dos demais trimestres escolares.

Apresentamos na Tabela 1 as categorias juntamente com as unidades de registro e a frequência de aparição, as quais estão indicadas pelo número dentro dos parênteses, e exemplos das percepções dos alunos.

Com base no exposto na Tabela 1, na categoria 1 observamos três unidades de registros temáticas. No que se refere ao entrosamento, podemos indicar que essas se remetem ao que afirma Barbosa e Jófili (2004), de que quando os alunos têm clareza das tarefas a serem desempenhadas por cada membro do grupo e percebem que estas são essenciais para seu bom funcionamento, compreendem a importância de seu papel e tentam cumpri-las de forma mais responsável, para que assim não comprometam a aprendizagem de todos.

Além disso, observamos que as ponderações dos alunos La – Grupo 2 e Mg – Grupo 1, respectivamente: “*Em grupo funciona melhor*” e “*Achei muito legal e em grupo a gente conversou mais e rendeu mais*” se enquadram nos benefícios acadêmicos da aprendizagem cooperativa conforme definiu Lopes e Silva (2009). Esses se caracterizam por estimular o pensamento crítico e ajudar os alunos a clarificar as ideias a partir da discussão e do debate, fazendo com que eles desenvolvam competências de comunicação oral. Ainda, Lopes e Silva (2009) citam que os benefícios sociais da Metodologia Cooperativa estimulam as relações interpessoais, promovem respostas sociais positivas em relação aos problemas e ativam um ambiente de apoio à gestão de resolução de conflitos.

Também observamos, assim como no trabalho de Lopes e Silva (Ibidem), de que além de fomentar o desenvolvimento de competências de liderança, o aluno entendeu a responsabilidade que tem, e isso fez com que percebesse as situações, assumindo as perspectivas dos outros (desenvolvimento da empatia).

Podemos dizer que as percepções dos estudantes dialogam com os resultados de outros estudos no Ensino de Química. Eilks (2005), com a metodologia em grupos nas aulas de Química, observou a autonomia, rendimento e maior aproveitamento dos conteúdos pelos estudantes. O mesmo foi feito por Leite et al. (2013) para alunos do Ensino Médio, relatando que o trabalho em grupo possibilitou uma reflexão sobre o assunto, melhorando o nível de entendimento e aumentando o perfil crítico dos alunos sobre o mesmo. Esse trabalho foi considerado como uma alternativa de ensino que possibilitou a socialização em sala de aula.

Tabela 1 – Categorização, unidades de registro e exemplos das percepções dos estudantes em relação à Metodologia Cooperativa

<b>Categorias</b>	<b>Unidades de registro</b>	<b>Exemplos</b>
1) Percepções sobre o trabalho em grupo (9)	Entrosamento (5)	<p>“Em grupo funciona melhor”. (La – Grupo 2)</p> <p>“Achei muito legal e em grupo a gente conversou mais e rendeu mais”. (Pb – Grupo 2)</p> <p>“Foi mais fácil porque um ajudou o outro”. (He – Grupo 2)</p>
	Dificuldade individual (2)	<p>“Se fosse individual eu iria parar para pensar. Eu demoro muito, leio várias vezes e não entendo. E no trabalho em grupo, um ajudou ao outro, então funcionou”. (P – Grupo 1)</p>
	Interdependência positiva (2)	<p>“Eu acho que evoluiu cada pessoa do grupo, porque as tarefas foram divididas, teve o aluno líder, cada um fazendo tal coisa para produzir um bom trabalho”. (Ta - Grupo1)</p>
2) Percepções sobre a metodologia aplicada (6)	Eficaz (4)	<p>“Eu recomendaria porque foi dinâmico. Eu achei muito interessante, algo que sai do comum, não só as aulas normais. Eu acho que a ideia já é algo legal e também foi uma ideia melhor, vamos pra faculdade com TCC e tudo mais, vamos ter que aprender em grupo”. (V – Grupo 1)</p>
	Conflito de aprendizagem (2)	<p>“Eu aprendo mais quando é explicado na frente e só para eu fazer. Ler e interpretar sozinho eu não consigo. Não é todo mundo que consegue”. (W – Grupo 1)</p>
3) Percepções sobre a aprendizagem dos conceitos químicos (9)	Aprendizagem superficial (4)	<p>“Eu acho que a gente conseguiu ter uma base de cada coisa”. (Ge – Grupo 1)</p> <p>“Eu achei, tipo, foi algo muito rápido de aprender, passou muito rápido. A matéria foi rápida, cada aula foi uma coisa. Mesmo sendo duas aulas e passou rápido”. (V – Grupo 1)</p>
	Necessidade de conceitos prévios (3)	<p>“A gente tem que colocar o tema em prática, tínhamos que fazer o trabalho e uma explicação geral poderia nos ajudar. Se tivesse uma breve explicação sobre o tema geral, a gente iria melhor”. (Pb – Grupo 2)</p>
	Facilitou a aprendizagem (2)	<p>“Por ser conteúdo que não estamos acostumados, ficou de uma maneira, como posso dizer, facilitou bastante”. (Li – Grupo 2)</p>
4) Percepções e comparações com o método tradicional (9)	Mudança de rotina (6)	<p>“Eu achei dinâmica a proposta porque saiu da rotina”. (S – Grupo 1)</p> <p>“A gente é acostumado a vir e saber que vamos enfrentar cinco aulas do mesmo modo, o professor explica e a gente copia”. (Bi – Grupo 1)</p> <p>“As vezes a aula comum satura o aluno e sair um pouco fora dela faz com que a gente tenha um aprendizado melhor. A gente não aprende e sim decorando. Então eu chegava às aulas, eram diferentes, foi muito melhor”. (Pb – Grupo 2)</p>
	Interação e interesse (3)	<p>“Não gosto de avaliação e achei interessante esse método, gosto mais de trabalho, eu interajo mais”. (K – Grupo 1)</p> <p>“Acho que ficamos mais interessados, em relação as faltas também, tem gente que faltava, mas não faltavam quando eram essas aulas, vinham fazer”. (Pb – Grupo 2)</p>

Fonte - Autoria própria (2018).

Ainda na categoria 1, observamos como unidade de registro a dificuldade individual, ou seja, alunos que destacaram o trabalho em grupo em comparação com o método tradicional: *“Se fosse individual eu iria parar para pensar. Eu demoro muito, leio várias vezes e não entendo. E no trabalho em grupo, um ajuda ao outro, então funcionou”*. (P – Grupo 1). Diante dessa argumentação, entendemos que ao trabalhar em grupo, o pensamento crítico é estimulado, além disso, os alunos podem esclarecer ideias por meio da discussão e do debate, desenvolvendo também as competências de comunicação oral.

Além de que, a interdependência positiva ressoou nos discursos dos estudantes, atestando uma das características da Metodologia Cooperativa (JOHNSON; JOHNSON, 1999). Os alunos perceberam o quanto o trabalho coletivo beneficia o individual e o trabalho em conjunto beneficia o grupo.

Na categoria 2, as interações apresentadas pelos estudantes se referem, de maneira geral, com a ideia do entendimento da metodologia aplicada. Percebe-se o destaque para a aparição *eficaz*, esta que se relaciona com o entendimento, bem como o funcionamento do cronograma da pesquisa proposta para a turma do 3<sup>a</sup> ano, etc. Assim, a argumentação do estudante V – Grupo 1: *“Eu recomendaria porque foi dinâmico. Eu achei muito interessante, algo que sai do comum, não só as aulas normais, acho que a ideia já é algo legal e também foi uma ideia melhor, vamos pra faculdade com TCC e tudo mais, vamos ter que aprender em grupo”*, nos traz o entendimento de aumento da autoestima, estabelecimento de expectativas e, também, o contentamento do aluno com as experiências de aprendizagem assim como no estudo de Lopes e Silva (2009).

A segunda unidade de registro, conflito de aprendizagem, nos revelou limitações da metodologia para os alunos no que se refere ao seu aprendizado, como pode ser observado na fala do estudante W – Grupo 1: *“Eu achei, assim, que tem lado bom e ruim, dinâmico e trabalhar em grupo, para mim faltou um pouco de explicação. Eu aprendo mais quando é explicado na frente e só para eu fazer. Ler e interpretar eu não consigo. Não é todo mundo que consegue”*.

Dessa forma, não consideramos surpreendente a ocorrência desse tipo de argumento, tendo em vista que percebemos durante o desenvolvimento da SD a dependência de alguns estudantes junto ao docente. Diversos foram os momentos em que eles, para iniciarem as suas atividades, buscavam sempre um amparo no professor-pesquisador. Além disso, muitos deles apresentavam dificuldades em assumir responsabilidades, o que pode estar ancorado às situações de ensino que estão habituados, em que prevalecem situações de pouco protagonismo estudantil. Ao obter resultados semelhantes, Hagen (2000) busca justificar esse fato afirmando que para os alunos é mais confortável um método de ensino baseado exclusivamente na exposição do docente, revelando a compreensão de que ensinar é algo que só os professores devem fazer.

A categoria 3, em sua generalidade, teve relação com a temática e a SD. Assim, trazemos como destaque a aprendizagem superficial, na qual os estudantes expuseram as suas percepções sobre o entendimento dos conceitos químicos que foram expostos em cada aula, fundamentados na Metodologia Cooperativa, como por exemplo, o aluno Ge – Grupo 1, ao expor: *“Eu acho que a gente conseguiu ter uma base de cada coisa”*. Ao destacarmos como aprendizagem superficial, compreendemos e tratamos aqui como entendimento básico de cada assunto/tema proposto na SD e assim, o conteúdo por completo pode não ter sido compreendido.

Por outro lado, se os conteúdos tivessem atingido mais do que foi considerado como básico, os estudantes conseguiriam, talvez, expor algum exemplo de conceito químico, como ocorreu com o Mn do Grupo 1: *“Sim, algumas coisas, eu consegui absorver. Algumas coisas que marcaram, por exemplo, o Fenol que queima a pele, usaram pra esticar a pele, isso marcou”*.

*e ficou, mas tem algumas coisas que não consegui absorver*”. Nesse caso, percebemos que o aluno conseguiu entender alguns tópicos químicos referentes às aulas, no entanto, deduzimos que o uso da Metodologia Cooperativa pode ter sido uma limitação para eles, pois não conseguiram compreender totalmente os conceitos por meio das atividades que foram realizadas em grupos.

Nesse sentido, Lopes e Silva (2009) acrescentam que os alunos muitas vezes podem valorizar os procedimentos funcionais e a socialização como contraponto à aprendizagem conceitual e reforço de conceitos alternativos ao invés de reestruturá-los.

Sobre a necessidade de conceitos prévios, ainda na categoria 3, alguns estudantes na interação do Grupo Focal, explanaram que mesmo com os materiais de auxílio e o trabalho com os demais colegas, ainda necessitam do método de ensino comum, em que o professor explica/orienta e somente depois o aluno faz. Ressaltamos aqui, que o professor neste tipo de metodologia ativa realiza um papel diferente ao método tradicional de ensino, portanto, deduzimos que isso veio a ser uma limitação encontrada com o uso da Metodologia Cooperativa, conforme o exemplo: *“A gente tem que colocar o tema em prática, tínhamos que fazer o trabalho e uma explicação geral poderia nos ajudar. Se tivesse uma breve explicação sobre o tema geral, a gente iria melhor”*. (Pb – Grupo 2).

Mesmo com as limitações para alguns, para outros, por exemplo, a metodologia empregada facilitou a aprendizagem, como pode ser observado nas seguintes reflexões: *“Ficou fácil de entender”* (N – Grupo 2) e *“Por ser conteúdo que não estamos acostumados, ficou de uma maneira, como posso dizer, facilitou bastante”* (Li – Grupo 2). Destacamos apenas que o aluno Li confundiu-se ao relatar que não estão acostumados com conteúdos, pois o que ele não está adaptado é com a Metodologia Cooperativa, a qual facilitou a sua aprendizagem.

Esse processo foi visto no trabalho de Carneiro e Lopes (2008), no qual, com miniconferências e o Método *Jigsaw* em alguns tópicos da Química Geral, como por exemplo, modelos atômicos, estrutura atômica e ligações químicas, os autores afirmaram que os resultados da pesquisa usando a Metodologia Cooperativa foram de grande proveito, visto que os alunos tiveram uma melhora considerável na disciplina. Do mesmo modo, a fim de favorecer a aprendizagem de separação de misturas, Silva e Cantanhede (2017), realizaram uma oficina em uma escola pública estadual com estudantes do Ensino Médio. Por meio de avaliações verificaram um avanço no conhecimento acadêmico e social dos alunos, assim como a aceitação da metodologia, indicando o Método *Jigsaw* como uma ferramenta didática viável para ser explorada nas aulas de Química.

A quarta e última categoria emergida das falas, está relacionada com a questão da comparação entre os trimestres anteriores com o da presente pesquisa. A maioria das argumentações indicou *uma mudança de rotina*, como pode ser visto nos exemplos: *“Eu achei dinâmica a proposta porque saiu da rotina”* (S – G1) e *“Saiu da rotina”* (Kr – G2).

Consideramos que esse aspecto ressaltado pelos estudantes corresponde aos benefícios acadêmicos e sociais de Lopes e Silva (2009), pois ao relatarmos *“sair da rotina”*, entendemos que viveram situações diferentes das habituais.

Durante a conversa questionamos os alunos sobre o que era sair da rotina e observamos: *“A gente é acostumado a vir e saber que vamos enfrentar cinco aulas do mesmo modo, o professor explica e a gente copia”*. (Bi – Grupo 1); *“Estudávamos pra prova e acabou. Se fosse legal, levava pra vida, se não, só pra prova mesmo. Exemplo é Física, que não gosto, só estudo pra prova mesmo, não levo nada em diante”*. (Ar – Grupo 2).

Vale ressaltar o cuidado que tivemos para que ao argumentarem *“sair da rotina”* não caíssem no conceito comum, já que em muitos casos, algumas atividades ou aulas diversificadas podem ser consideradas desabituais. O emprego da Metodologia Cooperativa valoriza o protagonismo estudantil, o que promove a autoestima dos estudantes e contribui com o processo de aprendizagem.

Na mesma linha, destacamos as interações como: “*Foi bom porque a gente vinha com expectativa de saber como seria a aula, diferente das comuns, saiu da rotina*”. (Mg – Grupo 1); “*As vezes a aula comum satura o aluno e sair um pouco fora dela faz com que a gente tenha um aprendizado melhor. A gente não aprende e sim decorando. Então eu chegava às aulas, eram diferentes, foi muito melhor*”. (Pb – Grupo 2). Como pode ser observado, a maioria dos alunos concordou que o mesmo método tornou as aulas mais divertidas e menos cansativas. Tais reflexões ainda demonstram que eles não tiveram grandes dificuldades para compreender a sistemática de trabalho. Esses aspectos enfatizam as potencialidades desse método, o qual pode aumentar a motivação dos alunos em sala de aula e favorecer o desenvolvimento de habilidades interpessoais e cognitivas (FATARELI et al., 2010).

Os resultados vão ao encontro de um trabalho mais recente, a partir do Método *Jigsaw*. Ferreira, Cantanhede e Cantanhede (2017), no formato de uma oficina/aula empregando atividades experimentais para o ensino do conteúdo Soluções, apontaram contribuições tanto para a aprendizagem dos conteúdos químicos, quanto para o desenvolvimento de algumas habilidades como leitura, escrita, argumentação e tomada de decisão. Destacaram ainda, que a proposta do trabalho na abordagem cooperativa, diferente dos padrões do ensino tradicional, permitiu aos alunos participarem da aula de forma mais atuante. Assim, podemos dizer que a aprendizagem de conteúdos específicos da Química pode ser favorecida por meio dos métodos cooperativos (FERREIRA; CANTANHEDE; CANTANHEDE, 2017).

Como encerramento do Grupo Focal, houve a discussão na qual interação e interesse foi a unidade de registro destacada. “*Acho que ficamos mais interessados, em relação a faltas também, tem gente que faltava, mas não faltavam quando eram essas aulas, vinham fazer*”. (Pb – Grupo 2). Os estudantes de modo geral argumentaram que gostaram muito e que deveria haver sempre aulas assim. Outros lamentaram que a SD “passou rápido” e ainda surgiram para repetir mais vezes ou até mesmo em outras disciplinas.

Diante dos diálogos dos envolvidos, observamos relatos sobre o desenvolvimento de conhecimentos relacionados às Funções Orgânicas Oxigenadas, assim como o exercício da autonomia e a construção de novos aspectos relacionados ao saber científico. Da mesma forma, percebemos que os alunos interagiram bem ao Método *Jigsaw* e a Metodologia Cooperativa, onde tiveram a oportunidade de ensinar e aprender uns com os outros, conduzindo as atividades da SD num ambiente de plena interação.

Essas situações permitem inferir que a Metodologia Cooperativa permitiu criar condições de independência pelos alunos e diminuindo neles o medo de errar e garantindo um maior nível de tranquilidade ao responder.

As reflexões dos estudantes indicaram ainda que os encontros foram mais interessantes e dinâmicos, despertando a curiosidade e os motivando a participarem da construção do próprio conhecimento. É importante reconhecer que, mesmo diante da boa interação com a metodologia, alguns alunos ainda preferem aulas expositivas tradicionais.

Do mesmo modo, inferimos que empregar Metodologias Ativas de Ensino, como a Metodologia Cooperativa, e promover a alteração das atitudes comportamentais dos alunos, implica que os professores tenham de adotar uma nova postura em relação ao ensino.

## Conclusão

Ao longo deste trabalho, evidenciamos e interpretamos as percepções de estudantes sobre a Metodologia Cooperativa que foi abordada com uma turma de Ensino Médio, tendo como foco o método *Jigsaw* adaptado ao processo de ensino e aprendizagem das funções orgânicas oxigenadas.

Os dados mostraram que a cooperação provocada pela aprendizagem cooperativa formal (estudantes trabalhando juntos, por um período de aula há várias semanas, para alcançar

objetivos de aprendizagem compartilhados) contribuiu para o entendimento dos conteúdos químicos trabalhados nas aulas, principalmente, pelas interações sociais estimuladas dentro dos pequenos grupos e pelo direcionamento das atividades pelo professor.

A aplicação do método *Jigsaw* no contexto deste trabalho teve boa receptividade entre os estudantes, que apresentaram uma atitude mais ativa e responsável em relação ao seu aprendizado. De fato, durante a aplicação da estratégia, verificamos um grande interesse da maior parte da turma em participar das atividades em grupo, assim como foram desempenhados a contento os papéis a eles atribuídos. Os alunos tiveram a oportunidade de ensinar e aprender uns com os outros (grupos de base e líderes), num ambiente de plena interação, o que possibilitou uma melhora no relacionamento e a criação de maior afinidade dentro da sala de aula.

Além de que, em relação aos elementos estruturadores da Metodologia Cooperativa, como a interdependência positiva, responsabilidade individual, interação frente a frente, desenvolvimento de competências sociais e avaliação do processo de grupo, esses se mostraram presentes nos momentos em que as interações sociais foram estimuladas dentro os pequenos grupos, bem como ao demonstrarem as competências sociais: comunicação, trabalho em equipe e o pensar e avaliar no coletivo.

Citamos ainda outras potencialidades, conforme aponta Fraile (1998), como maior aproveitamento escolar, desenvolvimento do pensamento crítico e criativo, aumento do interesse e da motivação vinda das relações intergrupais. E, principalmente, a capacidade de argumentar e aceitar diferentes pontos de vista e a responsabilidade individual perante o grupo.

Apesar da dependência das aulas tradicionais por parte dos alunos ser perceptível, a proposta didática foi muito bem aceita. As metodologias que possibilitam o diálogo em sala buscam superar a passividade que os estudantes normalmente apresentam em uma abordagem tradicional. É válido destacar o desafio e a preocupação do professor em escolher atividades diversificadas e adequadas à heterogeneidade dos discentes. Contudo, buscou-se aplicar o método de um modo a familiarizar os estudantes com as diferentes interações que ocorreriam no trabalho em grupo. Assim, nessa perspectiva, ela mostrou-se motivadora para a situação de ensino e de aprendizagem, no sentido de encorajá-los ao envolvimento em todas as atividades propostas.

Podemos afirmar que essa pesquisa reforçou as potencialidades da Metodologia Cooperativa do tipo *Jigsaw*, apontada em outros trabalhos, a partir da visão dos próprios alunos, como aprimoramento da compreensão dos conceitos químicos, promoção da interação entre aluno-aluno e aluno-professor, autonomia, participação e discussão qualificada de ideias.

Contudo, também observamos limitações dessa metodologia, como o conflito de aprendizagem, a aprendizagem superficial e a necessidade de conceitos prévios, que foram expostos pelos estudantes ao vivenciarem essa prática educativa. Assim, entendemos que isso pode estar ancorado às situações de ensino que os alunos estão habituados, fazendo com que a nossa pesquisa possa auxiliar outros professores no desenvolvimento de atividades pautadas na Metodologia Cooperativa.

## Referências

AMORIM, M. C. V. et al. "Petróleo: Um tema para o ensino de química". **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 15, n. 15, p. 19–23, mai. 2002.

ARENDS, R. I. **Aprender a Ensinar**. Madrid: Editora McGraw-Hill, 1995.

ARONSON, E. et al. **The jigsaw classroom**. Beverly Hills: Sage, 1978.

BARBOSA, R. M. N.; JÓFILI, Z. M. S. “Aprendizagem cooperativa e ensino de química: parceria que dá certo”. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 1, p. 55-61, jun. 2004.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. “Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica”. **Revista da Educação Profissional**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 48-67, ago. 2013.

BERBEL, N. A. N. “As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes”. **Ciências Sociais e Humanas**, Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan. 2011.

BESSA, N.; FONTAINE, A, M. **Cooperar para aprender: Uma Introdução à aprendizagem cooperativa**. Porto: Edições ASA, 2002.

BROIETTI, F. C. D; SOUZA, M. C. C. “Explorando conceitos de Reações Químicas por meio do Método Jigsaw de Aprendizagem Cooperativa”. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, Curitiba, v. 9, n. 3, p. 1-22, set. 2016.

CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. “Explorando a Motivação para Estudar Química”. **Química Nova**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 401-404, dez. 2000.

CARNEIRO, E. B.; LOPES, M. C. “Aprendizagem cooperativa no ensino de química: aplicação na disciplina de química geral”. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14., 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2008. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/trabalhos.htm/>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

CHASSOT, A. **Para que (m) é útil o Ensino?** Canoas: Ed. da ULBRA, 1995.

COCHITO, M. I. **Cooperação e aprendizagem: educação intercultural**. Lisboa: Edição Acime, 2004.

DOYMUS, K.; KARACOP, A.; SIMSEK, U. “Effects of jigsaw and animation techniques on students’ understanding of concepts and subjects in electrochemistry”. **Education Tech Research**, v. 58, p. 671-691, dez. 2010.

EILKS, I. “Experiences and Reflections about Teaching Atomic Structure in a Jigsaw Classroom in Lower Secondary School Chemistry Lessons”. **Journal of Chemical Education**, v. 82, n. 2, p. 313–319, jan. 2005.

FATARELI, E. F. et al. “Método cooperativo de aprendizagem Jigsaw no ensino de cinética química”. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 161-168, ago. 2010.

FERREIRA, F. C. S.; CANTANHEDE, L. B.; CANTANHEDE, S. C. S. “Uma Estratégia Didática no Formato de Oficina para o Ensino do Conteúdo Soluções Químicas a Partir do Método Cooperativo de Aprendizagem Jigsaw”. **Conexões – Ciência e Tecnologia**, Fortaleza, v. 11, n. 6, p. 114-123, dez. 2017.

FIRMIANO, E. F. “Aprendizagem Cooperativa na sala de aula”. **Programa de Educação em células cooperativas – PRECE**, 2011. Fortaleza, 2011. Disponível em: <[https://www2.olimpiadadehistoria.com.br/vw/118b0SK4wNQ\\_MDA\\_b3dfd\\_/APOSTILA%](https://www2.olimpiadadehistoria.com.br/vw/118b0SK4wNQ_MDA_b3dfd_/APOSTILA%20de%20Aprendizagem%20Cooperativa%20na%20sala%20de%20aula.pdf)

20DE%20Aprendizagem%20Cooperativa%20-%20Autor-%20Ednaldo.pdf >. Acesso em: 15 mai. 2017.

FRAILE, L. C. **El trabajo en grupo: aprendizaje cooperativo en secundaria**. Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, 1998.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 2. ed. Campinas: Editora Autores Associados, 2007.

FURTADO, C. Q. et al. “Aprendizagem cooperativa-colaborativa no ensino superior aplicada as Ciências Exatas”. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, 4., 2014, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: UTFPR, 2014. Disponível em: < <http://sinect.com.br/anais2014/anais2014/artigos/educacao-profissional-e-tecnologica-ept/01409597334.pdf> >. Acesso em: 10 dez. 2017.

GATTI, B. A. **Grupo focal em ciências sociais e humanas**. Brasília: Líber Livro, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GONÇALVES, F. P.; FERNANDES, C. S. “Narrativas acerca da prática de ensino de Química: um diálogo na formação inicial de professores”. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 120-127, dez. 2010.

HAGEN, J. P. “Cooperative learning in Organic II. Increased retention on a commuter campus”. **Journal of Chemical Education**, v. 77, n. 11, p. 1441-1444, nov. 2000.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. **Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning**. Boston: Allyn & Bacon, 1999.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R.; HOLUBEC, E. **Cooperation in the classroom**. 7. ed, Edina, MN: Interaction Book Company, 1974.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; SMITH, K. “The state of cooperative learning in postsecondary and professional settings”. **Educational Psychology Review**, v. 19, n. 1, p. 15-29, mar. 2008.

LOBO, S. F.; MORADILHO, E. F. “Epistemologia e a formação docente em química”. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 17, p. 39-41, mai. 2003.

LOPES, J.; SILVA, H. **Aprendizagem Cooperativa na Sala de Aula: Um Guia Prático para o Professor**. Lisboa: Lidel, Edições técnicas, 2009.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. Rio de Janeiro, Editora Pedagógica e Universitária, 2018.

MERÇON, F. A. “Experimentação no Ensino de Química”. In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2003. Disponível em: < <http://www.abrapeconet.org.br/enpec/iv-enpec/Arquivos/Painel/PNL016.pdf> >. Acesso em: 05 dez. 2017.



NIQUINI, D. P. **O grupo cooperativo: uma metodologia de ensino**. Brasília: Universa, 1997.

OLIVEIRA, L. D. “Utilizando ambientes virtuais no estudo da física de partículas: contribuições de uma visita ao CERN”. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R1266-1.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

RIBEIRO, M. E. M; RAMOS, M. G. “Aprendizagem de Química em grupos colaborativos”. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 16., 2012, Salvador. **Anais...** Salvador: UFBA, 2012. Disponível em: <[www.eneq2012.qui.ufba.br/](http://www.eneq2012.qui.ufba.br/)>. Acesso em: 10 jun. 2017.

RODRIGUES, J. R. R. et al. “Uma abordagem alternativa para o ensino da função álcool”. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 12, p. 1-4, nov. 2000.

SALES, K. A. S.; PESSOA JUNIOR, E. S. F. “Sabonete de erva cidreira (*Lippia alba*): uma proposta para o ensino de funções oxigenadas”. **Revista Scientia Amazonia**, Manaus, v. 5, n. 3, p. 80-85, out. 2016.

SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; LIMA, J. P. M. “Dificuldade de motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química)”. **Scientia Plena**, v. 9, n. 7, p. 1 - 6, mar. 2013.

SOARES, L. Q.; FERREIRA, M. C. “Pesquisa participante como opção metodológica para investigação de práticas de assédio moral no trabalho”. **Revista Psicologia Organizações e Trabalho**, Florianópolis, v. 6, n. 2, p. 85-109, dez. 2006.

TEIXEIRA JÚNIOR, W. J.; SANTOS, P. M. L. “Aproximação do método Jigsaw de aprendizagem cooperativa para o ensino de eletroquímica no ensino médio”. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., 2016, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2016. Disponível em: <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/listaresumos.htm/>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.