



MÉTODO DE APRENDIZAGEM COOPERATIVA CO-OP CO-OP NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA POSSIBILIDADE PARA O ESTUDO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS

Co-Op Co-Op COOPERATIVE LEARNING METHOD IN THE TEACHING OF CHEMISTRY: A POSSIBILITY FOR THE STUDY OF ORGANIC FUNCTIONS

MÉTODO DE APRENDIZAJE COOPERATIVO Co-Op Co-Op EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA: UNA POSIBILIDAD PARA EL ESTUDIO DE LAS FUNCIONES ORGÁNICAS

Raimundo Kauê Monteiro Furtado*, Leonardo Baltazar Cantanhede**,

Severina Coelho da Silva Cantanhede***

Cómo citar este artículo: Furtado, R.K.; Cantanhede, L.B.; Da Silva, S.C. (2021). Método de aprendizagem cooperativa co op-co op no ensino de química: uma possibilidade para o estudo de funções orgânicas. *Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, 16(2), 415-428. DOI: <https://doi.org/10.14483/23464712.16203>

Resumo

A Química geralmente é vista pelos alunos como uma disciplina de difícil aprendizado. Isso pode ser atribuído, muitas vezes, pela forma como o conteúdo químico é ministrado pelo professor, pois, quase sempre, as estratégias de ensino utilizadas são aquelas em que o conteúdo ministrado é pouco contextualizado. Como consequência, os alunos assumem uma posição passiva na aprendizagem e a teoria se distancia da prática. Torna-se necessária, então, a utilização de estratégias ou metodologias de ensino que propiciem uma maior participação do aluno no processo de ensino-aprendizagem. Nesse contexto, os métodos cooperativos de aprendizagem podem assumir esse papel no ensino de Química, além de favorecer o desenvolvimento de habilidades interpessoais. Neste trabalho, buscou-se verificar as contribuições do método de aprendizagem cooperativa Co-Op Co-Op no processo de ensino-aprendizagem para o conteúdo químico Funções Orgânicas, em uma turma do 3º ano do ensino médio. Para tanto, foram aplicados questionários no formato Likert, com o objetivo de verificar tanto o aprendizado do conteúdo químico, como o desenvolvimento socioeducacional dos alunos. Os resultados apontam que cerca de 64% dos alunos conseguiram assimilar melhor o conteúdo químico trabalhado, além do desenvolvimento de habilidades sociais, como o relacionamento aluno-aluno e professor-aluno.

Palavras Chave: Aprendizagem Cooperativa. Co-Op Co-Op. Funções Orgânicas.

Recibido: 25 de abril de 2020; aprobado: 19 de octubre de 2020

* Licenciado em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Codó, Maranhão, Brasil. E-mail: kauemonteiro09@gmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0931-2513>

** Doutor em Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Codó, Maranhão, Brasil. E-mail: leonardo.cantanhede@ifma.edu.br – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9532-5566>

*** Mestre em Ensino de Química, Universidade Federal do Maranhão, Campus Codó, Maranhão, Brasil. E-mail: severina.cantanhede@ufma.br – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7963-932X>

Abstract

Chemistry is generally seen by students as a difficult-to-learn discipline. This can be attributed principally to the way content is usually presented by teachers, because, almost always, the teaching strategies are those in which the content is little contextualized. As a consequence, students take a passive position in learning and theory is far from practice. Then, it becomes necessary to use teaching methodologies providing greater participation to the students in the teaching-learning process. In this context, cooperative learning methods can assume this role in Chemistry teaching, besides, developing interpersonal skills. We verify contributions of the Co-Op Co-Op cooperative learning method in the teaching-learning process for the content of organic functions, in a class of eight-grade. Therefore, questionnaires were applied in the Likert format, to verify both the learning of the chemical content and the socio-educational development of the students. Results show that approximately 64% of the students were able to better assimilate the chemical content studied, in addition to the development of social skills, such as the student-student and teacher-student relationship.

Keywords: Cooperative Learning. Co-Op Co-Op. Organic Functions.

Resumen

Los estudiantes generalmente ven la química como una disciplina difícil de aprender. Esto se puede atribuir, muchas veces, a la forma en que el docente enseña el contenido químico, porque, casi siempre, las estrategias de enseñanza utilizadas son aquellas en las que el contenido enseñado está poco contextualizado. Como consecuencia, los estudiantes adoptan una posición pasiva en el aprendizaje y la teoría se aleja de la práctica. Se hace necesario, entonces, utilizar estrategias o metodologías de enseñanza que proporcionen al alumno una mayor participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este contexto, los métodos de aprendizaje cooperativo pueden asumir este papel en la enseñanza de la Química, además de favorecer el desarrollo de habilidades interpersonales. En este trabajo, verificamos las contribuciones del método de aprendizaje cooperativo Co-Op Co-Op en el proceso de enseñanza-aprendizaje para el contenido de funciones orgánicas, en una clase del tercer año de la escuela secundaria. Para esto, se aplicaron cuestionarios en formato Likert, con el objetivo de verificar tanto el aprendizaje del contenido químico como el desarrollo socioeducativo de los alumnos. Los resultados muestran que aproximadamente el 64% de los estudiantes asimilaban de mejor manera el contenido químico, además del desarrollo de habilidades sociales, como la relación estudiante-estudiante y maestro-estudiante.

Palabras clave: Aprendizaje cooperativo, Co-Op Co-Op, Funciones orgánicas.

1. Introdução

O professor de Química é frequentemente rejeitado por alunos que não conseguem entender a razão de precisarem aprender os conteúdos químicos. Isso ocorre devido a muitos problemas no ensino de Química, como: a ausência da contextualização dos conteúdos (FERREIRA, HARTWIG, OLIVEIRA, 2010), o distanciamento entre teoria e prática (SALVADGO, LABURÚ, 2009) e a não interdisciplinaridade (CARDOSO, 2014). Outro problema é a excessiva preocupação dos professores com a transmissão dos conteúdos, com ênfase na memorização de fórmulas, conceitos e símbolos. Essa situação faz com que muitos alunos não consigam fazer relação dos conteúdos estudados em sala de aula com o seu dia-a-dia e, como consequência, passam a rejeitar o professor de Química, piorando ainda mais a situação de ensino e aprendizagem da disciplina (PAZ et al, 2010). Assim, para que o ensino de Química se torne algo significativo na vida do aluno, é necessário que haja contextualização dos conteúdos, ou seja, o professor deve estabelecer uma relação daquilo que está sendo ensinado com a vivência diária do aluno. Segundo BEDIN e DEL PINO,

Esta ação faz com que os alunos percebam a química do Ensino Médio para além de uma simples matéria, conjecturando-a como um constructo de vida presente em tudo aquilo que existe e coexiste com seu contexto, desenvolvendo conscientização reflexiva, argumentação crítica e desejo em desempenhar ações que sustentam a própria criatividade e curiosidade (BEDIN e DEL PINO, 2018, p. 350)

Apesar de ser um conhecimento desenvolvido empiricamente, é esse contato com situações cotidianas, que servirá de propulsor inicial para que o conhecimento científico e químico seja construído (SILVA, SOARES, 2013).

Para que o aluno possa construir seu próprio conhecimento, torna-se necessário o enfrentamento de problemas concretos que lhe possibilitem contextualizar o saber teórico, relacionando os conteúdos da Química com àqueles ministrados por outras disciplinas (GUIMARÃES, 2009). Já o professor de Química precisa dominar sua área de conhecimento,

possuir conhecimento mínimo das demais disciplinas para poder demonstrar as relações existentes entre elas e a Química, estar em constante avaliação e renovação de sua prática pedagógica e trabalhar com metodologias que estimulem a participação ativa do aluno no processo de ensino e aprendizagem (SILVA, 2008). Assim, torna-se necessário o uso de metodologias de ensino-aprendizagem que amplifiquem as interações entre alunos e professores e que tenham o aluno como o construtor de seu próprio conhecimento e o professor como o mediador deste. Entre os diversos tipos de metodologias utilizadas como uma ferramenta para o desenvolvimento de conceitos químicos em sala de aula, destacam-se os métodos cooperativos de aprendizagem (SALVADGO, LABURÚ, 2009).

Segundo a teoria cognitiva do desenvolvimento, a cooperação é um pré-requisito essencial para o crescimento cognitivo, pois ela flui através dos processos de interação à medida que os indivíduos trabalham para atingir objetivos em comum (JOHNSON, JOHNSON, SMITH, 2000). A promoção dos diversos processos de interação ou as formas de participação em grupo, podem favorecer motivações individuais subjetivas que, em contextos cooperativos, tendem a promover dinâmicas interacionais cooperativas (OLIVEIRA, CATÃO, 2017; SILVA, 2014). A literatura destaca que os métodos cooperativos podem ser utilizados para favorecer a aprendizagem de conteúdos químicos (SILVA, CANTANHEDE, CANTANHEDE, 2020; FATARELI et al, 2010), pois, quando aplicada ao ensino de Química, ajuda no desenvolvimento cognitivo do aluno, na melhoria das interações sociais entre aluno-aluno e professor-aluno, na diminuição da competitividade, além do estabelecimento de atitudes cooperativas entre os alunos, no aumento da autoestima e na aprendizagem dos conteúdos da disciplina (MELO, 2018). Assim, considerando o desenvolvimento cognitivo e afetivo do estudante, é que a aprendizagem, baseada na cooperação, pode trazer um suporte ao professor, de maneira que todos os alunos aprendam um determinado conteúdo, auxiliando uns aos outros e aproximando aqueles alunos com dificuldade de

relacionamento social (BARBOSA, JOFILI, 2004). Neste trabalho, buscamos identificar se o método cooperativo Co-Op Co-Op, pode atuar como instrumento facilitador do processo de ensino e aprendizagem do conteúdo Funções Orgânicas, em aulas de Química Orgânica no 3º ano do ensino médio, visando, ainda, estabelecer ambientes de cooperação entre os alunos nas salas de aulas, propiciando assim o desenvolvimento de habilidades sociocognitivas.

2. Fundamento teórico

2.1. Aprendizagem Cooperativa – Método Co-Op Co-Op

A aprendizagem cooperativa trata de uma abordagem que visa diminuir a competitividade e realçar nos estudantes os princípios de cooperação, a fim de atingir, como objetivo final, a aprendizagem de todos os alunos. Esses princípios cooperativos representam as condições necessárias para que a aprendizagem cooperativa ocorra de fato, apenas organizar os alunos em grupos não garante que haverá cooperação, é necessário atribuir funções específicas para cada aluno e explicar o significado e o funcionamento da aprendizagem cooperativa (MACUGLIA, 2018). Para que grupos cooperem entre si, eles devem possuir algumas características, que são fundamentais para o desenvolvimento de atividades baseadas em cooperação: a interdependência positiva, a responsabilidade individual e de grupo, a interação face a face, as habilidades interpessoais e o processamento de grupo (JOHNSON, JOHNSON, SMITH, 2000; FATARELI et al., 2010). Segundo PINHO, FERREIRA, LOPES (2013), a interdependência positiva está relacionada ao entendimento dos alunos sobre a dependência existente dentro do grupo entre os componentes, de forma que o sucesso do grupo está condicionado ao sucesso de cada indivíduo. Já a responsabilidade, individual e de grupo, refere-se às decisões coletivas. O grupo possui autonomia para decidir o que é de responsabilidade de cada componente, sendo que o aluno deve assumir o compromisso de cumprir com sua

função. Na interação face-a-face, os alunos devem buscar o incentivo mútuo com o objetivo de realizar determinada tarefa, tendo preocupação com o êxito dos demais componentes no cumprimento das atividades, ou seja, favorecer a interação entre os estudantes de modo a explicar, elaborar e relacionar conteúdos.

As habilidades interpessoais são as competências de comunicação, confiança, liderança, decisão e resolução de conflito, enquanto que o processamento de grupo, representa os balanços regulares e sistemáticos do funcionamento do grupo e da progressão na aprendizagem, pois, os alunos devem estar em constante avaliação para analisar quais comportamentos colaboram ou não com o progresso do grupo, tentando minimizar os comportamentos que não contribuem no desenvolvimento da aprendizagem (COCHITO, 2004). Essas características, necessariamente presentes em um grupo dentro da aprendizagem cooperativa, podem permitir que esses grupos funcionem corretamente e se adequem às circunstâncias específicas de acordo com a necessidade de cada aluno. Além disso, essas características podem auxiliar o professor a encontrar problemas no grupo e, consequentemente, solucioná-los (PINHO, FERREIRA, LOPES, 2013; FERREIRA, CANTANHEDE, CANTANHEDE, 2017). Sobre o papel do professor, cabe salientar que o método cooperativo não retira a autoridade do docente. Nesse método, o professor possui funções definidas e um papel importante a cumprir:

Na aprendizagem cooperativa, o docente usualmente cumpre os seguintes papéis: determina os objetivos da atividade; distribui os estudantes em grupos de trabalho; explica a atividade a ser realizada; coloca em funcionamento a atividade a ser realizada; coloca em funcionamento a atividade cooperativa; procura garantir a efetividade do trabalho realizado nos grupos e faz intervenções quando necessário; avalia a aprendizagem dos alunos; solicita que o grupo faça uma avaliação sobre o seu desempenho (FATARELI et al., 2010, p. 162).

Assim, o professor continua com sua autoridade em sala de aula, cumprindo funções de extrema relevância na aprendizagem. Além disso, o aluno começa

a ter uma importante participação no ensino, como um agente ativo, atuando de forma colaborativa com o professor. Com isso, o relacionamento professor-aluno é favorecido significativamente, pois, o professor continua com sua autoridade, e a opinião do aluno é respeitada, sendo o aprendizado realizado de maneira democrática. A interação entre aluno e professor é o principal fator que possibilita um significativo desenvolvimento cognitivo no educando. Entretanto, o método de ensino é importante para que esse desenvolvimento ocorra de forma mais eficiente, onde os alunos podem assumir um papel ativo na aprendizagem. Assim, é necessária a utilização de metodologias que façam do aluno um participante ativo no processo de ensino-aprendizagem, pois a interação entre alunos é o segundo fator mais importante para o desenvolvimento cognitivo do educando (GUEDES, BARBOSA, JÓFILI, 2007; MULLER, 2002).

Mesmo diante de tais considerações, a implementação de um modelo cooperativo nem sempre é fácil, pois, existem algumas barreiras que a impedem, sendo que essas barreiras podem vir tanto de alunos, quanto de professores. Alguns alunos não são a favor de trabalhos em grupos (geralmente os que detêm uma capacidade cognitiva maior), pois alegam que são prejudicados ao trabalharem com colegas que não possuem uma boa desenvoltura no aprendizado, e outros não são a favor, pois argumentam que alguns componentes não executam suas funções para que o grupo funcione corretamente. Esses problemas apontados pelos alunos, provavelmente, surgem pelo fato dos trabalhos em grupos não serem baseados em princípios cooperativos, mas sim competitivos (GUEDES, BARBOSA, JOFILI, 2007).

A aprendizagem cooperativa apresenta uma variedade de métodos específicos desenvolvidos e estudados por diversos autores, que auxiliam no desenvolvimento de competências cooperativas entre os estudantes. Aqueles de maior destaque são: Jigsaw; Polêmica Construtiva; Team Games Tournament (TGT); Student Teams Achievement Division (STAD); pensar, formar pares e partilhar; Co-Op Co-Op (CHOCHITO, 2004; LOPES; SILVA, 2009).

O método Co-Op Co-Op, por exemplo, foi desenvolvido por Spencer Kagan e seus colaboradores nos cursos de psicologia, da universidade californiana de Riverside, onde a formação de grupos foi utilizada para trabalhar o aprofundamento de determinados temas de interesse. O termo Co-Op Co-Op, representa uma expressão tipicamente americana e está diretamente associado a um guia com etapas determinadas de “como fazer isso” (KAGAN, 1985b). Essa metodologia, baseada na aprendizagem dos grupos, proporcionou uma melhora na qualidade das discussões individuais dos membros do grupo, aumentando assim a motivação dos estudantes. O fundamento do método Co-Op Co-Op consiste em estruturar a aula para que os alunos trabalhem em grupos cooperativos, com o objetivo de alcançarem uma meta que ajude os outros estudantes em sala de aula. Nesse sentido, o Co-Op Co-Op está orientado para que os estudantes possam controlar o que estão aprendendo e como devem aprender. A execução do método Co-Op Co-Op pode ser descrita em nove etapas (KAGAN, 1985a, 1985b). A Figura 1 apresenta as etapas para a execução do método cooperativo de aprendizagem Co-Op Co-Op.

Se seguidas todas as etapas do método cooperativo Co-Op Co-Op, sugeridas por KAGAN (1985a), as contribuições, tanto como apoio em aulas num formato mais tradicional, quanto em atividades relacionadas à formação de grupos de pesquisa para o desenvolvimento de um determinado tema, podem ser bastante satisfatórias. Para tanto, deve-se considerar dois formatos distintos: no primeiro, muito breve, os grupos teriam de 10 a 15 minutos para elaborar uma apresentação de 5 minutos, e no segundo formato, a aplicação do método, que pode durar semanas ou meses. Nesse último formato, os estudantes teriam um período maior para preparar, com maiores detalhes e maior aprofundamento, suas pesquisas relacionadas ao tema (KAGAN, 1985a, 1985b).

Considerando, então, esse percurso metodológico de nove etapas, no primeiro momento, o professor estimula os estudantes a discutirem sobre o conteúdo que será trabalhado com o método Co-Op Co-Op.

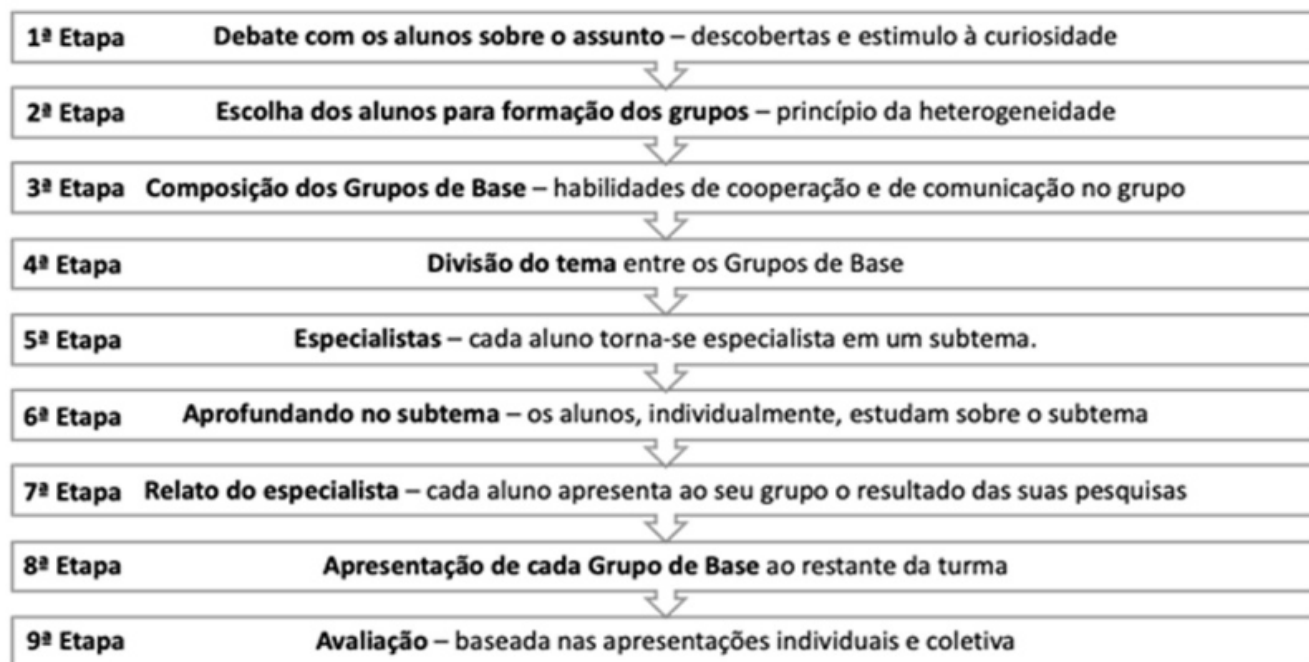


Figura 1. Etapas para execução do método cooperativo de aprendizagem Co-Op Co-Op, segundo Kagan (1985a, 1985b). Fonte: Adaptado de Kagan (1985a, 1985b).

Nessa etapa, o principal objetivo é investigar quais os conhecimentos prévios que os alunos possuem sobre o conteúdo, como forma de instigar a curiosidade desses estudantes. Na 2ª etapa, o professor utiliza o princípio da heterogeneidade, característica fundamental dos métodos cooperativos, para selecionar os estudantes que irão compor os grupos de base; entre as variáveis que o professor pode utilizar para a formação de grupos com características heterogêneas estão a capacidade cognitiva, gênero ou condição socioeconômica, por exemplo. Quanto mais heterogêneo for o Grupo de Base, maior será a troca de informações e, dessa forma, haverá uma contribuição mais efetiva de cada membro no desenvolvimento epistemológico, além da redução do preconceito relativo a possíveis diferenças (MIRANDA, BARBOSA, MOISÉS, 2011).

Na 3ª etapa, e com os Grupos de Base formados, o professor orienta os estudantes a dividirem o assunto da aula, de forma que cada grupo de base fique responsável por um determinado tema específico do conteúdo. Na 4ª etapa, fica sob a responsabilidade de cada grupo de base a divisão do tema em

subtemas, de modo que cada aluno se torne um especialista em seu subtema. Na 5ª etapa, cada estudante, de posse do seu subtema, irá se tornar um especialista nesse assunto. Assim, na 6ª etapa, cada estudante pesquisa e estuda sobre o subtema, com o objetivo de obter um maior aprofundamento. Na 7ª etapa, ocorre o relato dos especialistas, no qual cada aluno apresenta para o seu grupo de base o que aprendeu com o seu respectivo subtema. O relato dos especialistas, nos grupos de base, representa uma oportunidade para discussões sobre cada subtema, buscando relações com o tema central da aula.

Na 8ª etapa, após as discussões dentro dos grupos de base, considerando as argumentações de especialista, o grupo elabora uma apresentação para toda a turma. Para tanto, cada grupo deve utilizar o recurso que achar mais conveniente para apresentar seus resultados, como na forma de demonstrações role-plays ou recursos audiovisuais. Na 9ª, e última etapa, o professor e os alunos podem avaliar a atividade realizada. Em se tratando dos alunos, essa avaliação pode acontecer a partir das

apresentações de cada especialista dentro do grupo e da apresentação do grupo de base para o restante da turma. Neste último, a avaliação geralmente é realizada pelos alunos dos outros grupos; já o trabalho desenvolvido por cada especialista pode ser avaliado pelo professor.

3. Metodologia

3.1. Aplicação do Método Co-Op Co-Op

A aplicação do método cooperativo Co-Op Co-Op foi realizada em uma turma com 28 alunos do 3º ano do ensino médio, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA/ Campus Codó, localizado na cidade de Codó, Estado do Maranhão. Para a execução da proposta metodológica, foram elaborados inicialmente um plano de aula e um roteiro de aplicação da metodologia, fundamentado no método cooperativo de aprendizagem, Co-Op Co-Op, considerando as nove etapas indicadas por KAGAN (1985a). Para tanto, foram necessárias 3 horas/aula, com duração de 50 minutos cada e distribuídos em 4 momentos distintos. O 1º e 2º momentos ocorreram na primeira hora/aula, enquanto que o 3º momento foi realizado como atividade extraclasse, e o 4º momento, na segunda e terceira hora/aula. A Figura 2 apresenta o fluxograma com as atividades desenvolvidas ao longo da aplicação da proposta de aprendizagem cooperativa Co-Op Co-Op, para o estudo de Funções Orgânicas.

No 1º momento, com duração de 30 minutos, os alunos foram estimulados pelo professor a discutirem

sobre o conteúdo Funções Orgânicas, a partir da aplicação de um questionário contendo 8 afirmativas no formato Likert e uma pergunta aberta, com o objetivo de verificar os conhecimentos prévios que os estudantes apresentavam sobre o conteúdo. Cabe salientar que esse é o primeiro contato dos estudantes com o conteúdo Funções Orgânicas. Em seguida, o professor utilizou 10 minutos da aula para organizar os 28 alunos para a formação dos grupos de aprendizagem, levando em consideração o princípio da heterogeneidade dentro dos grupos, dessa forma, foram organizados 7 grupos de base, formados por 4 alunos em cada grupo. No 2º momento, cada grupo de base ficou responsável pelo desenvolvimento de uma função orgânica específica: hidrocarbonetos, álcoois, cetonas, aldeídos, ácidos carboxílicos, aminas e amidas. Os grupos de base ficaram responsáveis pelo processo de distribuição das funções orgânicas entre os grupos. De forma consensual, sugeriram que a designação das funções para cada grupo fosse realizada pelo professor através de sorteio. É importante mencionar que outras funções orgânicas, não menos importantes, como éter, ésteres, fenóis e enóis, não foram contempladas, uma vez que o número de estudantes matriculados na turma, só permitiu a formação de 7 grupos, com 4 componentes em cada.

De posse da sua função orgânica, cada grupo de base teve 10 minutos para fracionar o seu tema entre os componentes do grupo, ficando, dessa forma, cada aluno responsável por estudar um tópico dentro da função designada para o seu grupo, a saber: Definição e grupo funcional, propriedades

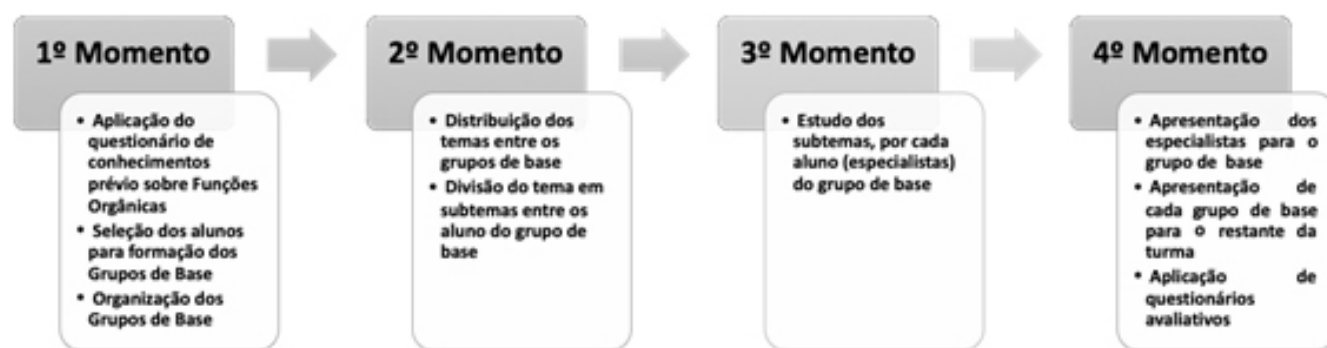


Figura 2. Etapas de aplicação do método cooperativo de aprendizagem Co-Op Co-Op para a discussão do conteúdo Funções Orgânicas.

Fonte: autoria própria.

[421]

Físico-Químicas, nomenclatura e aplicações no cotidiano. Deve-se ressaltar que uma característica do método Co-Op Co-Op corresponde à figura autônoma de cada aluno dentro do seu respectivo grupo de base. Por isso, ficou sob a responsabilidade de cada grupo a forma como o tema foi dividido entre os componentes do grupo.

No 3º momento, a atividade ocorreu extraclasse, em que cada aluno ficou responsável por aprofundar o assunto pelo qual foi designado, pesquisando sobre o assunto com o objetivo de se tornar um especialista no assunto para que, na aula seguinte, pudesse explicar aos colegas de grupo de base.

No 4º momento, os primeiros 20 minutos ficaram reservados para que os alunos apresentassem aos colegas de grupo o resultado de sua pesquisa, explicando seu subtema, além de tirar dúvidas dos outros membros do grupo. Em seguida, os grupos de base tiveram 15 minutos para preparar uma apresentação, de 10 minutos, para toda a turma sobre o seu respectivo tema (Função Orgânica), abrangendo os subtemas estudados por cada componente do grupo (Especialistas).

Após o período de apresentação de cada grupo de base, o professor conduziu nos 5 minutos finais da aula a avaliação da atividade, baseada na aprendizagem dos conteúdos estudados. Para tanto, optou-se pela aplicação do mesmo questionário utilizado antes da aplicação da proposta metodológica, dessa vez, com o objetivo de analisar o desenvolvimento do conhecimento dos alunos sobre o conteúdo trabalhado. Os dados dos questionários prévios à aplicação metodológica foram comparados com os dados do questionário após a execução do método Co-Op Co-Op, com o objetivo de verificar as contribuições da aplicação desse método Co-Op Co-Op no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo Químico Funções Orgânicas.

3.2. Análise de dados

Os questionários utilizados, neste trabalho, foram elaborados com afirmativas no formato Likert¹, para

as quais os alunos emitiram seu grau de concordância, a partir de cinco possibilidades: Concordo Fortemente e Concordo, considerados neste trabalho como índices positivos de análise, e Indeciso, Discordo e Discordo Fortemente, considerados como índices negativos de análise; além de uma pergunta no formato aberto. A opção pela utilização de questionários no formato Likert está relacionada à facilidade, tanto dos respondentes emitirem sua opinião sobre determinado assunto, quanto no tratamento dos dados obtidos, com a utilização de ferramentas estatísticas apropriadas (COSTA, 2011).

Como técnicas de análise de dados, foram utilizadas a análise estatística descritiva a partir de representações gráficas, no formato de histogramas de distribuição de frequências relativas, além de tabelas, geradas a partir das repostas dos alunos aos questionários aplicados antes e após a aplicação da proposta metodológica (DIAS et al. 2017).

4. Resultados e Discussão

4.1. Análise do questionário de conhecimentos prévios sobre Funções Orgânicas

A aplicação desse questionário teve como objetivo analisar o conhecimento dos alunos sobre o conteúdo de Química Funções Orgânicas. A Tabela 1 apresenta as distribuições das frequências absolutas e relativas para as repostas dos alunos ao questionário de conhecimentos prévios sobre Funções Orgânicas.

As afirmativas propostas no questionário de conhecimentos prévios sobre o conteúdo funções orgânicas foram compostas por diferentes aspectos que pudessem representar os variados tipos de funções químicas trabalhadas no 3º ano do Ensino Médio, desde hidrocarbonetos e as principais funções oxigenadas, como álcoois, cetonas, aldeídos, ácidos carboxílicos, até as funções nitrogenadas, aminas e amidas. O resultado geral demonstra que os alunos possuíam um razoável conhecimento sobre o assunto proposto, com índices positivos de análise (somatório das classes 4 e 5, Concordo e Concordo Fortemente, respectivamente), cerca de 53%

1 Escala Likert: escala psicométrica utilizada em pesquisa quantitativa, que registra o nível de concordância ou discordância com uma declaração dada.

Tabela 1. Frequências absolutas e relativas das respostas dos alunos ao questionário para avaliação de conhecimentos prévios.

Classe	Limite Inferior	Limite Superior	Xi (Média da Classe)	Frequência Absoluta	Frequência Absoluta Acumulada	Frequência Relativa	Frequência Relativa Acumulada
1	1,00	2,00	1,50	30	30	13,39%	13,39%
2	2,00	3,00	2,50	30	60	13,39%	26,79%
3	3,00	4,00	3,50	45	105	20,09%	46,88%
4	4,00	5,00	4,50	73	178	32,59%	79,46%
5	5,00	6,00	5,50	46	224	20,54%	100,00%

As classes 1, 2, 3, 4 e 5 correspondem aos níveis de concordância Discordo Fortemente; Discordo; Indeciso; Concordo; e Concordo Fortemente, respectivamente.

Fonte: autoria própria

das respostas dos estudantes. Esse percentual, pouco superior a 50% das respostas dos alunos, pode estar relacionado à forma como as afirmativas foram elaboradas, associando sempre a função orgânica com uma substância de grande aplicabilidade que pertence a esse grupo funcional e, principalmente, relacionada com o cotidiano dos alunos. A Tabela 2 apresenta a média, o desvio padrão e as frequências

relativas para as respostas dos alunos às afirmativas. As afirmativas n1, n2, n4, n5 e n8, abordam as funções orgânicas amina, amida, hidrocarbonetos, cetona e álcool, respectivamente. Nesse aspecto, vale destacar a afirmativa n8 que trata do composto etanol, presente em bebidas alcoólicas, por exemplo, e bastante utilizado como combustível de motores a combustão presente em carros e motos. Apesar dos

Tabela 2. Frequências relativas, média e desvio padrão para cada uma das respostas dos alunos ao questionário para avaliação de conhecimentos prévios.

n	Afirmativa	Discordo Fortemente	Discordo	Indeciso	Concordo	Concordo Fortemente	Média	Desvio Padrão
1	A trimetilamina é uma amina responsável pelo odor exalado por peixes em decomposição. As aminas são compostos derivados do NH ₃ .	0,0	0,0	17,2	41,4	41,4	4,2	0,7
2	A ureia (NH ₂ CONH ₂) é uma diamina do ácido carbônico. É eliminada pela urina dos animais e também pode ser utilizada como adubo nas plantações.	0,0	13,8	31,0	51,7	6,9	3,5	0,8
3	Os álcoois, as cetonas e os ácidos carboxílicos têm como grupo funcional respectivamente a hidroxila (-OH), a carbonila (>C=O) e a carboxila (-COOH).	3,4	6,9	20,7	31,0	37,9	3,9	1,1
4	O petróleo é originado da decomposição de vegetais e animais, por acumulação em milhões de anos no subsolo. Os hidrocarbonetos representam o principal componente desse combustível fóssil tão utilizado no nosso dia a dia.	0,0	6,9	20,7	34,5	41,4	4,1	0,9
5	A propanona (CH ₃ COCH ₃), também conhecida como acetona, é um solvente comumente utilizado por manicures. Os esmaltes utilizados nos salões de beleza são solúveis em acetona, pois ambas as substâncias são polares.	0,0	6,9	6,9	34,5	51,7	1,6	0,9
6	Na nomenclatura dos compostos orgânicos, o sufixo indica o grupo funcional (função orgânica) a que pertence o composto.	6,9	10,3	6,9	37,9	41,4	3,9	1,2
7	A temperatura de ebulição do Propan-1-ol é menor que a do Ácido Propanóico, apesar de ambos os compostos apresentarem o mesmo tipo de interação intermolecular. A diferença é devido a maior massa molecular do ácido quando comparada à do álcool.	3,4	0,0	27,6	41,4	31,0	3,9	0,9
8	O Etanol (CH ₃ CH ₂ OH) é um álcool saturado presente nas bebidas alcoólicas e utilizado como combustível nos automóveis.	34,5	27,6	24,1	10,3	3,4	3,7	1,2

Fonte: autoria própria.

[423]

alunos conhecerem essa substância, principalmente, associando corretamente tanto às bebidas, quanto a um tipo específico de combustível, a palavra ‘saturado’, presente na afirmativa, confundiu os estudantes e, como consequência, não conseguiram relacionar essa característica dos compostos pertencentes à função álcool, com as suas aplicabilidades no cotidiano. No contexto da função orgânica álcool, a presença de somente ligações simples, ou seja, do tipo sigma (σ), no carbono diretamente ligado ao grupo funcional hidroxila (-OH), é condição necessária para a classificação de uma determinada molécula, como pertencente à função álcool. Ademais, todo carbono que apresenta somente ligações do tipo sigma é classificado como saturado, portanto, a molécula de etanol que apresenta somente carbonos com ligações do tipo sigma, pode ser chamada de álcool saturado (CAREY, 2011).

O conhecimento dessa condição requer um entendimento relacionado, tanto ao aspecto estrutural da molécula, a partir dos conceitos teóricos sobre ligações químicas, nesse caso específico, sobre ligações do tipo covalente, quanto a definição da própria função álcool, no contexto da Química Orgânica, o que justifica, cerca de 86% das respostas dos alunos, atribuídas aos índices negativos da análise (Discordo Fortemente, Discordo e Indeciso), para a afirmativa n8. Para todas as outras afirmativas, os índices relacionados aos aspectos positivos da análise (Concordo Fortemente e Concordo) ficaram acima de 50% das respostas, com destaque para a afirmativa n5, com cerca de 86% das respostas positivas. Nessa afirmativa (n5), os alunos conseguiram associar dois aspectos importantes. O primeiro relacionado aos diferentes nomes que algumas substâncias podem apresentar, como é o caso da Propanona, nome oficial pela IUPAC², que é popularmente e comercialmente conhecida como acetona. Já o segundo aspecto, refere-se à associação que a grande maioria dos alunos fizeram entre a semelhança de polaridade da acetona e dos esmaltes sintéticos. É

essa semelhança de polaridade que possibilita a solubilidade entre essas substâncias, permitindo assim, que a acetona consiga remover o esmalte sintético. Apesar da maioria dos alunos apresentarem um considerável domínio sobre o conteúdo, alguns não possuíam o conhecimento necessário para responder as afirmativas de forma correta. Com destaque para a classe 3, que representa o percentual de indecisos, com 20% das respostas dos alunos. Além das afirmativas na escala Likert, o questionário apresenta uma pergunta aberta. Nessa questão, os alunos deveriam citar exemplos de compostos orgânicos, a função a que pertencia e no mínimo uma aplicação no cotidiano. Algumas das respostas foram transcritas de forma representativa:

“Propanona (acetona) – usada na remoção de esmaltes, pertence ao grupo das cetonas” (ALUNO A)

“Metafetamina – droga, função de deixar o drogado doidão” (ALUNO B)

“Acetona – tirar esmalte de unhas. Etanol – fazer bebidas alcoólicas e usado como combustível em automóveis” (ALUNO C)

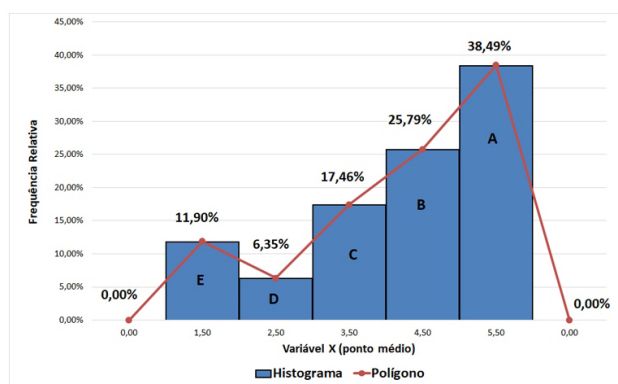
Os dados demonstram que, apenas, 3% dos alunos conseguiram responder corretamente à pergunta, 50% responderam de forma incorreta, 17% responderam de forma incompleta e 30% não responderam. Observa-se que, apesar das afirmativas fechadas apresentarem resultados positivos, a questão aberta demonstra que a maioria dos alunos apresentam um déficit em relação ao conteúdo proposto, pois não conseguiram estabelecer relação entre o conteúdo funções orgânicas e o seu dia-a-dia. Isso, provavelmente, pode estar relacionado à falta da contextualização de conteúdos em sala de aula. Pois, para que os conteúdos trabalhados pelo professor tenham mais significado para o aluno, torna-se necessário que tenham relação com o cotidiano do aluno (PAZ et al, 2010).

4.2. Implicações do método CoOp Co-Op na aprendizagem do conteúdo Funções Orgânicas

O questionário aplicado após a utilização do método Co-Op Co-Op foi o mesmo adotado na análise de conhecimentos prévios do conteúdo Funções

2 International Union of Pure and Applied Chemistry – órgão não governamental, responsável pelo desenvolvimento de padrões para a denominação de compostos químicos.

Orgânicas, e teve como objetivo verificar o quanto o método cooperativo contribuiu para a aprendizagem dos alunos acerca do conteúdo químico proposto. A Figura 3 apresenta as frequências relativas para as respostas dos alunos ao questionário aplicado após a desenvolvimento do método Co-Op Co-Op. A maioria das afirmativas indicou um aumento no percentual de respostas dos índices positivos (Concordo Fortemente e Concordo), o que demonstra que, após a aplicação do método cooperativo, os alunos obtiveram um maior domínio sobre o conteúdo trabalhado. Observa-se que o somatório dos índices positivos (classes A e B) apresentam os maiores valores percentuais de respostas dos alunos, com



A resposta do aluno é indicada através de cinco alternativas: A = Concordo Fortemente, B = Concordo, C = Indeciso, D = Discordo e E = Discordo Fortemente, efetuando uma conversão de valores para: A = 5, B = 4, C = 3, D = 2 e E = 1. Cada coluna apresenta a \bar{X}_i Média do Limite para cada possibilidade, efetuando a conversão de valores para: E = 1,50, D = 2,50, C = 3,50, B = 4,50 e A = 5,50.

Figura 3. Frequência relativa das respostas dos alunos para o questionário de avaliação do conteúdo funções orgânicas. Fonte: autoria própria.

cerca de 64%. Ao comparar esses resultados com os dados obtidos no questionário prévio, observa-se que houve um aumento no número percentual de respostas positivas totais de, aproximadamente, 53% para cerca de 64%. Segundo FATARELI et al. (2010), apesar da Química ser vista por muitos alunos como uma disciplina complexa e de difícil compreensão, a aprendizagem cooperativa permite que o aluno tenha um contato mais próximo com a disciplina e desconstrua os pré-conceitos negativos relativos a ela, além de permitir que o aluno encontre a relação da Química com o cotidiano, fazendo com que o aprendizado da disciplina seja significativo para ele.

Ao relacionar esse resultado com o do questionário prévio, verifica-se que houve uma diminuição nas respostas dos índices negativos (classes C, D e E), saindo de aproximadamente 46% para cerca de 36%, o que pode representar uma contribuição do método cooperativo no ensino de Química.

Considerando uma análise individualizada das alternativas do questionário, foi observada um maior entendimento dos alunos quanto a alguns aspectos do conteúdo funções orgânicas, quando comparado aos conhecimentos prévios que eles possuíam sobre determinadas características das funções orgânicas trabalhadas pelo método Co-Op Co-Op. Nesse contexto, é importante destacar a afirmativa n8, que trata do etanol (Função Álcool), que, após a aplicação do método cooperativo, o percentual de respostas relacionadas aos índices positivos de análise (Concordo e Concordo Fortemente) foi de aproximadamente 70%. Assim, comparando os índices positivos para essa afirmativa, antes e após a aplicação do Co-Op Co-Op, percebe-se um aumento de aproximadamente 56% das respostas dos alunos. Esses dados sugerem que a organização dos grupos e a forma como a atividade foi desenvolvida, seguindo todas as etapas do método e, principalmente, atendendo a todos os preceitos básicos da aprendizagem cooperativa, propostos pelos irmãos Johnson (Processamento Grupal, Interdependência Positiva, Interação face-a-face e responsabilidade individual), reafirmam que os alunos conseguiram trabalhar de forma cooperativa (JOHNSON, JOHNSON, HOLUBEC, 1999). Como consequência, a aprendizagem do conteúdo ocorreu de forma muito mais dinâmica e prazerosa para os alunos, pois as pesquisas, discussões nos grupos e as apresentações do resultado de cada grupo de base promoveram debates enriquecedores sobre o tema, a partir das experiências de cada aluno individualmente e dentro do grupo cooperativo.

Em relação à questão aberta, observa-se que, quando comparado às respostas no questionário prévio, tanto o percentual de alunos que responderam de forma correta foi maior, quanto as repostas se encontravam mais elaboradas. Algumas das respostas

foram transcritas de forma representativa:

“Amina – Cocaína – droga utilizada por dependentes químicos. Hidrocarboneto – naftalina – matar insetos” (ALUNO D)

“O ácido fórmico, que aparece nas formigas, que utilizam para provocar ardor – Ácido Carboxílico. Propa- nona, que é utilizada como solvente de esmaltes por manicures” (ALUNO E)

Foi possível identificar algumas mudanças na linguagem dos alunos, pois, após a aplicação do método, os alunos conseguiram acertar e/ou desenvolver melhor a resposta para a questão aberta. Esse fato pode ser atribuído a um maior aprofundamento no entendimento dos fenômenos e processos que estão diretamente relacionados ao conteúdo Funções Orgânicas, obtido durante o momento da pesquisa dos especialistas e nas discussões dentro dos grupos de base. FATARELI et al. (2010) destacam que os métodos cooperativos de aprendizagem podem favorecer o aprimoramento da comunicação escrita do aluno.

Esses resultados estão de acordo com os resultados obtidos em outras pesquisas relacionadas aos métodos cooperativos de aprendizagem aplicados ao ensino da Química, (BROIETTI, SOUZA, 2016; CANELAS, HILL, NOVICKI, 2017; FATARELI et al. 2010; MARQUES et al. 2015; MASSI, CERRUTI, QUEIROZ, 2013; SILVA, 2008; SILVA, SOARES, 2013), que destacam os métodos cooperativos como uma metodologia capaz de auxiliar em diversos aspectos no ensino de Química, ajudando na contextualização dos conteúdos, na experimentação, na interdisciplinaridade e no desenvolvimento sociocognitivo dos alunos.

4. Considerações finais

O desenvolvimento deste trabalho possibilitou verificar, a partir de questionários avaliativos, os diversos benefícios que os métodos cooperativos de aprendizagem podem trazer para o ensino de Química. A aplicação do método Co-Op Co-Op, ainda pouco

explorado no ensino de Ciências e, em particular, no ensino da Química na educação básica, possibilitou, além do desenvolvimento de habilidades sociais e benefícios na relação aluno-aluno e aluno-professor, um entendimento mais aprofundado sobre o conteúdo químico funções orgânicas, observado principalmente durante as apresentações dos especialistas no grupo de base e desses grupos de base para o restante da turma. Isso nos faz refletir sobre a importância que o professor de Química tem em diversificar os métodos de ensinamentos em sala de aula, preferindo aqueles que façam com o que o aluno participe ativamente das aulas e se apresente como construtor do seu conhecimento. Assim, a utilização de propostas pedagógicas ativas, problematizadoras e potencializadoras do protagonismo dos alunos, pode ajudar na superação de dificuldades com a aprendizagem de conteúdos químicos, historicamente evidenciadas como barreiras para o entendimento dos aspectos conceituais relacionados à disciplina de Química na educação básica.

5. Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Maranhão, IFMA – Campus Codó, à Universidade Federal do Maranhão, UFMA – Campus Codó e ao Grupo de Pesquisa em Ensino de Química do Maranhão – GPEQUIMA

7. Referências

- BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Dicumba – o aprender pela pesquisa em sala de aula: os saberes científicos de química no contexto sociocultural do aluno. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, v13, n2, pp. 338-352. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.14483/23464712.13055>.
- BRASIL, Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC/Semtec, 1999.
- BRASIL, Secretaria de Educação Básica. *Orientações curriculares para o ensino médio - Ciências da*

- natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006.
- BROIETTI, F. C. D.; SOUZA M. C. C. de. Explorando conceitos de reações Químicas por meio do Método Jigsaw de Aprendizagem Cooperativa. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Ponta Grossa, v9, n3, pp. 1-22. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v9n3.4073>.
- CANELAS, D. A.; HILL, J. L.; NOVICKI, A. Cooperative learning in organic chemistry increases student assessment of learning gains in key transferable skills. *Chemistry Education Research and Practice*, v18, n3, pp. 441-456. 2017. DOI: <https://dx.doi.org/10.1039/C7RP00014F>.
- CARDOSO, K. K. Interdisciplinaridade no ensino de Química: Uma proposta de ação integrada envolvendo estudos sobre alimentos. Dissertação de Mestrado. Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, Universidade do Vale do Taquari. Lajeado, Rio Grande do Sul. 2014.
- CAREY, F. A. Química orgânica. v. 1, 7ª ed. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda, 2011.
- COCHITO, M. I. S. Cooperação e aprendizagem: educação intercultural. Lisboa: ACIME, 2004.
- COSTA, F. J. Mensuração e desenvolvimento de escalas: aplicações em administração. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.
- DIAS, G. R.; BENTO, J. I. M.; CANTANHEDE, S. C. S.; CANTANHEDE, L. B. Textos de Divulgação Científica como uma Perspectiva para o Ensino de Matemática. *Educação Matemática Pesquisa*, v19, n2, pp. 291-313. 2016. DOI: <https://dx.doi.org/10.23925/1983-3156.2017v19i2p291-313>.
- FATARELI, E. F.; FERREIRA, L. N. de A. F.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Método Cooperativo de Aprendizagem Jigsaw no Ensino de Cinética Química. *Revista Química Nova na Escola*, São Paulo, v32, n3, pp. 161-168. 2010.
- FERREIRA, F. C. da 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*. v11, n6, pp. 114–123. 2017. DOI: <https://dx.doi.org/10.21439/conexoes.v11i6.1094>.
- FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. *Revista Química Nova na Escola*. v32, n2. 2010.
- GUEDES, M. G. de M.; BARBOSA, R. M. N.; JÓFILI, Z. M. S. Aprender Ciências em grupo: o que os alunos pensam? In: *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis. 2007.
- GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Revista Química Nova na Escola*, v31, n3. 2009.
- JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; HOLUBEC, E. J. *Los nuevos círculos del aprendizaje: la cooperación en el aula y la escuela*. Virginia: Aique, 1999.
- JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; SMITH, K. A. A Aprendizagem Cooperativa retorna às Faculdades. Qual é a evidência de que funciona? In: FREED, S. *Pensar, Dialogar a Aprender*. 2000.
- KAGAN, S. Dimensions of cooperative classroom structures. SLAVIN, A. R. In: cols. (eds), op. cit., pp. 67-96. 1985a.
- KAGAN, S. Co-op Co-op. In: Slavin R., Sharan S., Kagan S., Hertz-Lazarowitz R., Webb C., Schmuck R. (eds) *Learning to Cooperate, Cooperating to Learn*. Springer, Boston, MA. 1985b.
- LIMA, J. O. G de; BARBOSA, L. K. A. O ensino de Química na concepção dos alunos do ensino fundamental: algumas reflexões. *Exatas Online*, v6, n1, pp. 33-48. 2015.
- LOPES, J.; SILVA, H. S. *A aprendizagem cooperativa na sala de aula: um guia prático para o professor*. Lisboa: Lidel, 2009.
- MACUGLIA, U. Funções inorgânicas e digestão: uma UEPS construída nas premissas da aprendizagem significativa e da aprendizagem cooperativa. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto de Ciências Exatas e

- Geociências da Universidade de Passo Fundo, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, Rio Grande do Sul. 2018.
- MARQUES, S. P. D.; ÁVILA, F. N.; FILHO, F. A. D.; SILVA, M. G. V. Aprendizagem Cooperativa como estratégia no aprendizado de Química no Ensino Médio. *Conexões Ciência e Tecnologia*, Fortaleza, v9, n4, pp. 55-66. 2015. DOI: <https://dx.doi.org/10.21439/conexoes.v9i4.916>.
- MASSI, L.; CERRUTI, B. M.; QUEIROZ, S. L. Metodologia de ensino Jigsaw em disciplina de Química Medicinal. *Química Nova*, São Paulo, v36, n6, pp. 897-904, 2013.
- MELO, J. D. de S. Uma proposta de ensino de Química utilizando Aprendizagem Cooperativa na educação de jovens e adultos. Dissertação de Mestrado. Programa de pós-graduação em ensino de Ciências, Mestrado profissional em ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília-DF. 2018.
- MIRANDA, C. S. N. de.; BARBOSA, M. S.; MOISÉS, T. F. A aprendizagem em células cooperativas e a efetivação da aprendizagem significativa em sala de aula. *Revista do Nufen*. Ano 3, v1, n1, pp. 17-40. 2011.
- MULLER, L. de S. A Interação Professor-Aluno no Processo Educativo, Universidade São Judas Tadeu. *Integração Ensino-Pesquisa-Extensão*. Ano VIII. n. 31. 2002.
- OLIVEIRA, D. M. de; CATÃO, V. Teoria das metas de realização em sala de aula e as possíveis influências nos padrões motivacionais para a aprendizagem da Química em duas turmas do Ensino Médio. *Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*. v12, n2, pp. 50-68. 2017.
- PAZ, G. de L.; PACHECO, H. de F.; NETO, C. O. C.; CARVALHO, R. de C. P. S. Dificuldades no ensino-aprendizagem de Química no Ensino Médio em algumas escolas públicas da região sudeste de Teresina. In: *Anais do X SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA*, Teresina/PI, 2010.
- PINHO, E. M. de.; FERREIRA, C. A. A. S.; LOPES, J. P. A opiniões dos professores sobre aprendizagem cooperativa. *Revista Diálogo Educacional*, v13, n40. pp. 913-937. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.7213/dialogo.educ.13.040.DS05>.
- PONTES, A. N.; SERRÃO, C. R. G.; FREITAS, C. K. A. de; SANTOS, D. C. P. dos; BATALHA, S. S. A. O ensino de Química no Nível Médio: Um olhar a respeito da motivação. In: *Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química*, Curitiba, jul. 2008.
- SALVADEGO, W. N. C.; LABUR., C. E. Uma Análise das Relações do Saber Profissional do Professor do Ensino Médio com a Atividade Experimental no Ensino de Química. *Revista Química Nova na Escola*. v31, n3. 2009.
- SILVA, E. M. C. El caso del embalse del muña, visto con un enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente a través del Aprendizaje Cooperativo del concepto de solución química. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, v9, n1, pp. 78-88, janeiro-junho de 2014. DOI: <https://dx.doi.org/10.14483/23464712.7314>.
- SILVA, M. A. da; CANTANHEDE, L. B.; CANTANHEDE, S. C. S. Aprendizagem cooperativa: método Jigsaw, como facilitador de aprendizagem do conteúdo químico separação de misturas. *Revista Actio: Docência em Ciências*. v5, n1, pp. 1-21, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/actio.v5n1.9323>.
- SILVA, O. S. da. A interdisciplinaridade na visão de professores de Química do Ensino Médio: concepções e práticas. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá, 2008.
- SILVA, V. A.; SOARES, M. H. F. B. Conhecimento Prévio, Caráter Histórico e Conceitos Científicos: O Ensino de Química a Partir de Uma Abordagem Colaborativa da Aprendizagem. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v35, n3, pp. 209-219. 2013.

