

## **METODOLOGIA COOPERATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA: O ALUNO COMO CONSTRUTOR DE SUA APRENDIZAGEM**

### **COOPERATIVE METHODOLOGY IN CHEMISTRY TEACHING: THE STUDENT AS A CONSTRUCTOR OF YOUR LEARNING**

Camila Simone da Silva<sup>1</sup>  
Everton Bedin<sup>2</sup>

#### **Resumo**

Neste artigo, objetiva-se apresentar o planejamento, o desenvolvimento e a reflexão de práticas pedagógicas à luz da metodologia cooperativa no ensino de química, viabilizando a ação de estudantes do primeiro ano do ensino médio como protagonistas da validação desta proposta à própria construção sócio-científica. Os dados foram coletados durante 10 horas/aula de observação e 40 horas/aula de prática docente, sendo que nestas foi desenvolvido um projeto de ensino-aprendizagem. A coleta destes dados ocorreu por meio da observação participante e do diário de bordo, traçando-se um perfil significativo sobre as práticas desenvolvidas e a metodologia adotada. A partir desse estudo, foi possível verificar a importância do trabalho cooperativo na interação social e no desenvolvimento cognitivo dos alunos, confirmando a intuição de que os conteúdos químicos podem ser trabalhados de forma menos tradicional, instigando a participação ativa e autônoma do aluno no decorrer da construção do próprio conhecimento. Portanto, sugere-se que a metodologia de cooperação em sala de aula seja desenvolvida com urgência nas escolas, já que se configura como um meio de fazer com que os estudantes entendam o verdadeiro sentido de aprender com o outro por meio da dialogicidade, da troca e da valorização de ideias e saberes.

**Palavras-Chave:** Trabalho Cooperativo. Aprendizagem Autônoma. Química.

#### **Abstract**

In this article, it's aimed to present the planning, the development and the reflection of pedagogical practices in the light of the cooperative methodology in Chemistry teaching, enabling the action of students from the first year of High School as protagonists of the validation of this proposal for their own socio-scientific construction. The data were collected during 10 hours/observation classes and 40 hours/teaching practice classes, in which a teaching-learning project was developed. These data were collected through participant observation and logbook, developing a significant profile on the practices developed and the methodology adopted. From this study, it was possible to verify the importance of the cooperative work in social interaction and in cognitive development of the students, confirming the intuition that the chemical contents can be worked in a less traditional way, instigating the active and autonomous participation of the student in the course of their own knowledge development. Therefore, it is suggested that the methodology of classroom cooperation should be developed urgently in schools, as it is a way of making students understand the true meaning of learning from each other through dialogicity, exchange and appreciation of ideas and knowledge.

**Key words:** Cooperative Work. Autonomous Learning. Chemistry.

---

<sup>1</sup> Universidade Luterana do Brasil

<sup>2</sup> Universidade Luterana do Brasil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul

### **Considerações iniciais**

A Química é uma Ciência de grande importância para a vida e para a formação do ser humano, já que faz parte do universo e pode explicar uma grande parte dos fenômenos naturais e artificiais que ocorrem no mesmo. Neste sentido, o professor, bem como a escola, têm a responsabilidade de instigar a construção de conhecimentos específicos do conteúdo de Química, mas, além disso e tão importante quanto, possui a necessidade de proporcionar ao aluno uma formação sociocultural, inserindo nos processos de ensino e aprendizagem questões que envolvem a cidadania e a formação humana do sujeito. Assim, as estratégias didáticas cooperativas são alternativas que contribuem para este processo, tornando o aluno mais ativo e autônomo.

Neste desenho, cooperar significa trabalhar em grupo para alcançar objetivos em comum. Nas atividades cooperativas, principalmente, os envolvidos buscam resultados que trazem benefícios para si mesmos e, ao mesmo tempo, para os outros integrantes do grupo, uma vez que a aprendizagem cooperativa emerge em pequenos grupos, permitindo que os estudantes trabalhem juntos de forma ativa e crítica para melhorar seu próprio aprendizado e desempenho.

Considerando que a aprendizagem cooperativa ocorre de forma dialógica entre alunos e estes com o professor, o objetivo deste artigo é proporcionar e avaliar o trabalho cooperativo nas aulas de Química por meio de práticas pedagógicas de uma estagiária, a fim de discutir a importância de se utilizar essa metodologia na construção de conhecimentos científicos e na relação destes com o saber social do aluno, avaliando a eficiência e a significância destes trabalhos por meio das concepções dos alunos.

A justificativa e a relevância da inóvia deste trabalho estão na inserção da estagiária e no desenvolvimento de atividades cooperativas em sala de aula, por meio da prática pedagógica e da observação da realidade de seu futuro ambiente de trabalho, resultando nas seguintes ações: i) instigar e aperfeiçoar os conceitos didáticos e a metodologia docente; ii) desenvolver competências e habilidades para a condução e o desenvolvimento da aula; iii) intensificar o aprendizado dos alunos de forma significativa através de ações de trabalho cooperativo; e iv) aprimorar a ação do aluno sobre a constituição do seu próprio saber e o do outro.

### **Aportes Teóricos**

Alguns trabalhos já escritos foram adotados, avaliados e interpretados como sustentação para o desenvolvimento e a discussão do presente artigo. Dentre eles, destacam-se os trabalhos de Johnson, Johnson e Holubec (1994), pois estes autores estão entre os pioneiros a escrever sobre a aprendizagem cooperativa, sendo seus escritos levados em consideração na elaboração de diversos

outros trabalhos. No artigo de Barbosa e Jófili (2004), podem-se encontrar ideias sobre a influência dos métodos cooperativos no desenvolvimento de atitudes cooperativas entre estudantes.

Os autores Silva e Gauche (2009), assim como Carneiro e Lopes (2008), apresentam estratégias de ensino-aprendizagem desenvolvidas e analisadas nos pressupostos teórico-metodológicos da aprendizagem cooperativa. Broietti e Souza (2016), Teodoro (2011) e Fatareli *et al.* (2010), descrevem propostas de atividades cooperativas usando o método Jigsaw nas aulas de Química. Silva (2011), em seu artigo, aborda a relevância da interação social e a metodologia cooperativa relacionadas ao processo ensino-aprendizagem de Química.

Bedin (2016, 2017a, 2017b), em seus estudos, aborda a aprendizagem cooperativa como método de qualificação ao processo de ensinagem em Química por meio da utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), atrelando a formação docente às questões cooperativas do uso da metodologia dos Projetos de Aprendizagem.

Neste viés, sabe-se que dentre os múltiplos objetivos do ensino de Química, encontra-se àquele destinado a formar cidadãos críticos e conscientes de seu papel no/com o mundo, aptos a usar os conceitos químicos para melhorar sua capacidade de resolver problemas socioculturais e socioambientais. Mas, para que um conteúdo da disciplina de Química ou de qualquer outra disciplina tenha significação social ao aluno, a fim de que este possa utilizá-lo na resolução dos problemas de seu cotidiano, é preciso que o mesmo esteja situado em sua realidade, isto é, contextualizado.

Além do mais, para que o aluno aprenda a interagir socialmente, o que é essencial para resolução de muitas questões e para seu próprio desenvolvimento sócio-cognitivo, é importante que, desde os tempos de escola, este tenha diferentes oportunidades de trabalhar em grupo e de forma cooperativa. Afinal, de acordo com Andrade (2011), a aprendizagem em grupo, ou aprendizagem cooperativa, é uma metodologia antiquíssima, usada em várias civilizações desde os séculos III e IV a.C., pois, “nesta época já se tinha a perspectiva de agrupar duas ou mais pessoas para trabalharem em conjunto para obterem melhores aprendizagens” (ANDRADE, 2011 *apud* BROIETTI, 2016, p. 2).

O trabalho em grupo, fundamentado em um método de aprendizagem cooperativa, proporciona ao aluno, enquanto trabalha cooperativamente em pequenos grupos, a ação de ser corresponsável e maximizar sua própria aprendizagem, bem como a de seus colegas (JOHNSON; JOHNSON; HOLUBEC, 1999 *apud* BROIETTI, 2016, p. 2). Nessa perspectiva, o trabalho de cada um dentro do grupo é indispensável para atingir os objetivos do trabalho. Os estudantes, além de aprenderem o conteúdo, estudam e aprendem uns com os outros sobre como expor os conceitos

e desenvolver competências sociais e argumentativas, bem como a autonomia e a responsabilidade individual (COCHITO, 2004; SÁ, 2015).

Assim, é necessário que se visualize o trabalho conjunto em sala de aula como uma prática para além da simples execução de atividades entre indivíduos, mas como uma ação em que os alunos possam elaborar um conhecimento conjunto, já que interagem coletivamente em suas relações sociais em busca de um mesmo objetivo. Afinal, a “aprendizagem cooperativa melhora consistentemente a realização e a retenção, cria relações mais positivas entre os estudantes, promovendo saúde psicológica e autoestima” (BEDIN, 2017a, p. 167).

Conforme Silva (2011, p. 13):

Centralizar a proposta de ensino-aprendizagem em um método que envolva o trabalho em grupo é ir além da simples junção coletiva de um número específico de alunos e realização de determinadas atividades. Significa considerarmos o trabalho em grupo uma construção conjunta do conhecimento, no qual a responsabilidade pela aprendizagem não se concentra unicamente nas mãos do professor, mas é compartilhado com os alunos que assimilam a significância da palavra colaboração no processo ensino-aprendizagem.

Ainda, segundo o mesmo autor, a aprendizagem cooperativa vinculada à interação social torna o aluno o principal responsável pelo seu desenvolvimento cognitivo. As teorias de Jean Piaget (2011), Lev Vygotsky e George H. Mead (1968) sobre o desenvolvimento cognitivo, por exemplo, mostram uma dependência desse desenvolvimento do indivíduo com o meio social. Assim, Doise e Mugny (1997, p. 41) mencionam o artigo de Piaget (1976) – *Lógica genética e sociológica* – para fazer referência ao pensamento egocêntrico (repressão social), comparando-o com a cooperação como critério de desenvolvimento intelectual fundamentado na interação social.

Acreditamos que a vida social é uma condição necessária do desenvolvimento da lógica. Acreditamos, portanto, que a vida social transforma o indivíduo na sua própria natureza, fazendo-o passar do estado autista ao estado de personalidade. Ao falar de cooperação, pensamos, portanto num processo criador de realidades novas, e não numa simples troca entre indivíduos inteiramente desenvolvidos (DOISE; MUGNY, 1997, p. 41).

A interação social promove o desenvolvimento pleno do indivíduo, já que a relação entre os integrantes de um grupo específico não é apenas uma troca de significados, mas um processo de desenvolvimento autônomo construído em conjunto com indivíduos que se promovem intelectualmente. O envolvimento dos alunos em sala de aula em atividades que lhes permitam manifestar, concordar ou discordar, acrescentar, contestar afirmações em pequenos ou grandes grupos permite analisar a aprendizagem significativa por meio da metodologia cooperativa; a

participação dos sujeitos ocorre de forma ativa e autônoma, emergindo na aprendizagem cooperativa, a qual “exige autonomia e não submissão; os sujeitos são pares, coautores nos diferentes processos de criação e (re)criação de sentidos” (BEDIN, 2017a, p. 175).

Segundo Panitz (1996, p. 2), a aprendizagem cooperativa “é uma estrutura de interação projetada para facilitar o alcance de um produto final ou meta”. O autor ainda considera essa forma de aprendizagem entre alunos e professor como um conjunto de processos que ajudam estes a interagirem em equipe para alcançar um objetivo específico ou desenvolver um produto final que geralmente é de um conteúdo específico. Corroborando, Torres (2007, p. 343) expõe que “aprender significa construir coletivamente o conhecimento a partir de uma atitude crítica, problematizadora e questionadora, e ensinar significa animar, orientar, propor, a fim de fomentar a discussão entre pares”. Contudo, como explicita Bedin (2017a, p. 176), “é necessário que o professor busque descentralizar seu papel seja por meio de mudança de paradigmas de poder ou estrutura curricular, admitindo que pode aprender com o estudante em raízes de cooperação e emancipação”.

Destarte, tem-se que a aprendizagem cooperativa “refere-se a um grupo específico de técnicas utilizadas em sala de aula que favorecem interdependência positiva entre os alunos, com o intuito de obter desenvolvimento cognitivo e social” (OXFORD, 1997 *apud* SILVA, 2011, p. 34). Logo, algumas características da aprendizagem cooperativa em sala de aula podem ser entendidas como as ações e tarefas estipuladas e mediadas pelo professor, nas quais o aluno passa a ser um ser ativo no processo de ensino-aprendizagem, sendo motivado a intensificar a aprendizagem do colega para que o conhecimento seja construído de forma coletiva.

Na aprendizagem cooperativa, cabe ao docente as seguintes atribuições:

1. determinar os objetivos da atividade; 2. tomar decisões prévias à sua realização;
3. distribuir os estudantes em grupos de trabalho; 4. sugerir os materiais didáticos;
5. explicar a atividade e os objetivos almejados com a sua realização; 6. colocar em funcionamento a atividade cooperativa propriamente dita; 7. controlar a efetividade dos trabalhos realizados nos grupos e fazer intervenções quando necessário; e, por fim, 8. avaliar a aprendizagem dos alunos e solicitar que os mesmos também avaliem seu desempenho como grupo (JOHNSON; JOHNSON; HOLUBEC, 1999 *apud* TEODORO, 2011, p. 18).

Considerando o supracitado, durante a aplicação da prática pedagógica, a estagiária procurou contextualizar a realidade dos alunos aos conhecimentos científicos da disciplina de Química, a fim de que, motivando-os a aprender a aprender por meio da cooperação, os alunos pudessem constituir saberes significativos. Este desenho derivou da ação de entender se a aprendizagem de forma cooperativa é satisfatória para os alunos, assim como se a prática docente em um viés de cooperação durante o estágio é expressiva o suficiente para mudar a ação do

professor e a realidade do ensino de Química na Educação Básica, afinal “o trabalho mediador do professor está em tornar o ensino de Química um momento de ampliação de saberes sociais, cognitivos e afetivos e não apenas uma memorização de símbolos, fórmulas e regras” (CARMINATTI *et al.*, 2016, p. 6).

### **Desenho da Pesquisa**

O estágio ocorreu em duas etapas. Na primeira, foram realizadas 10 horas de observação em uma escola pública estadual em Novo Hamburgo, município da região metropolitana de Porto Alegre/RS, em duas turmas de primeiro ano do ensino médio, totalizando 53 alunos. As salas de aula eram organizadas, limpas e com espaço suficiente para que os 27 alunos/turma pudessem estar dispostos e aptos à participação e realização das atividades propostas.

A professora observada foi a titular da disciplina de Química, a qual é formada em Licenciatura Química desde 2012. Durante a prática pedagógica desta professora foi realizada a observação, atentando para várias questões, tais como: estratégias de ensino, metodologia (se a didática abrangia o ato de cooperar), avaliações aplicadas e resultados apresentados pelos alunos, receptividade e participação dos alunos em relação à aula desenvolvida pela professora, ação discente ativa ou passiva no processo de ensinagem.

Os dados foram coletados por meio da observação participante, sendo descritos em um diário de bordo - um caderno no qual foram realizadas as anotações detalhadas das situações observadas. Bertoni (2005) enfatiza a importância dos registros realizados no Diário de Bordo, afirmando que a partir deles:

[...] podemos identificar as dificuldades encontradas, os procedimentos utilizados, os sentimentos envolvidos, as situações coincidentes, as situações inéditas e, do ponto de vista pessoal, como se enfrentou o processo, quais foram os bons e maus momentos por que se passou e que tipos de impressões e de sentimentos apareceram ao longo da atividade, ao longo da ação desenvolvida. É uma via de análise de situações, de tomada de decisões e de correção de rumos (BERTONI, 2005, p. 71).

Posteriormente, analisaram-se e interpretaram-se as anotações com base teórica em artigos sobre assuntos afins. Os aspectos observados tornaram-se motivo de reflexão à estagiária na hora do planejamento, construção e aplicação dos planos de aula à prática pedagógica.

A partir das observações e da reflexão sobre a metodologia a ser trabalhada com os alunos durante o estágio, a estagiária buscou aplicar uma metodologia de ensino cooperativa em suas aulas. Dessa forma, foram elaborados dez planos de aula, totalizando uma carga horária de 40 horas/aula, sendo 20 horas/aula em cada uma das duas turmas de primeiro ano. Os planos de aula, antes de serem aplicados, foram revisados pelo professor orientador do estágio. Os planos apresentavam

propostas diferenciadas de trabalhos a serem desenvolvidos pelos alunos e orientados pela estagiária. Estes planos de aula também contavam com objetivos, referencial metodológico e atividades experimentais, visando estimular a interação social e o desenvolvimento cognitivo dos alunos, a fim de despertar nos mesmos o interesse e a curiosidade pelos saberes químicos.

## **Resultados e Discussões**

### **Das observações ao planejamento pedagógico: a metodologia cooperativa**

Com base nos registros sobre as observações realizadas durante as 10 horas/aulas, pode-se verificar que a professora observada não apresentava o hábito de realizar trabalhos de caráter cooperativo. Nas primeiras horas de observação, averiguou-se que a aula estava sendo desenvolvida em torno de um trabalho em duplas. Cada dupla possuía um livro didático da disciplina, do qual deveriam copiar e responder em uma folha padrão da escola algumas questões determinadas pela professora; esta alertou que as respostas às questões não seriam encontradas no caderno, mas deveriam ser procuradas no livro. Poucas vezes os alunos solicitavam o auxílio da professora na resolução dessas questões e na grande parte das vezes em que dialogavam com a professora, tratava-se de assuntos informais não relacionados à aula.

Quando todos entregaram as questões respondidas, a professora distribuiu os trabalhos de forma aleatória para a turma e, rapidamente, realizou uma correção de forma oral com a participação dos alunos. Apesar de o trabalho ter sido realizado em duplas, é difícil considerá-lo cooperativo, já que não era necessário que as duplas debatessem as questões para construir conhecimento, mas apenas que procurassem no livro as respostas já estabelecidas.

Outro aspecto da aula a ser considerado foi a reclamação de um aluno sobre uma questão bastante extensa que deveria ser copiada, alegando ser necessária uma aula inteira para copiá-la. Esta reclamação levou a estagiária ao questionamento: será que é significativo e relevante aos alunos a utilização do tempo da aula para transcrever e reproduzir questões teóricas que já se encontram nos livros didáticos? Por que não aproveitar eficientemente o tempo para discussões e problematizações sobre o conteúdo do que para reprodução deste em um pedaço de papel?

Em outras aulas, observou-se que a professora utiliza textos e esquemas elaborados por ela, os quais eram expostos no quadro para a turma. Os esquemas, apesar de serem bastante explicativos e resumidos, costumavam roubar um bom tempo da aula para que os alunos os transcrevessem em seus cadernos. Ainda, observou-se que a professora, com frequência, solicitava a realização de exercícios. Por vezes, quando não conseguia vencer o conteúdo planejado para a aula, a professora deixava o material escrito para que os alunos fizessem cópias na escola.

Em contrapartida, como aspectos positivos na observação, pode-se perceber o domínio da turma e do conteúdo, a afetividade da professora com os alunos e o desejo de ensinar e aprender de forma diferenciada. A oportunidade de observar a professora titular durante suas práticas em sala de aula foi de grande valia para a estagiária, pois a partir dessas observações foi possível adotar ideias de metodologias e recursos, tomando consciência prévia de que determinadas atividades, métodos e formas de expressão são e não são eficientes/contribuem para o ensino aprendizagem. Zinke e Gomes (2015) corroboram com estas ideias quando afirmam que:

A prática de observação pode ser entendida como uma ferramenta fundamental para relacionar a teoria com a prática, possibilitando que o futuro licenciado entre em contato com a realidade escolar e a prática docente, fazendo um diagnóstico da mesma como forma de identificar as principais dificuldades e se preparar melhor para exercer a futura profissão (ZINKE; GOMES, 2015, p. 2).

Alguns relatos informais dos alunos afirmam que a professora não proporciona a realização de trabalhos em grupo, sendo, majoritariamente, realizados de forma individual. Assim, a partir das horas de observação e dos relatos dos alunos, pode-se perceber que, além de não propor trabalhos cooperativos, a professora não costuma realizar atividades diferenciadas, como as experimentais para investigação fenomenal dos conteúdos teóricos; os educandos afirmam sentir necessidade desse tipo de atividades. Estas são importantes, pois, conforme Vygotsky (1991), as aulas práticas, incluindo as de Química, estimulam a curiosidade, a iniciativa e a autoconfiança; aprimoram o desenvolvimento de habilidades mentais e de concentração; e exercitam interações sociais e trabalho em equipe.

Do ponto de vista da Teoria vygotskyana, essas atividades permitem identificar erros de aprendizagem, atitudes e dificuldades nos/dos alunos; logo, seria de grande valia que a professora realizasse esse tipo de atividades com as turmas, para construir o conhecimento de forma contextualizada. Esse tipo de atividades tende a auxiliar o desenvolvimento cognitivo dos alunos e a tornar a aprendizagem mais significativa, fazendo com que estes apresentem menos dificuldades na compreensão do conteúdo e, por consequência, maior interesse e afinidade com a disciplina.

Partindo-se das reflexões realizadas após a observação das aulas, a estagiária desenvolveu e aplicou seus planos de aula, valendo-se de uma metodologia cooperativa, incluindo propostas diferenciadas de trabalhos neste viés, a fim de que os alunos pudessem lograr satisfação em aprender de forma cooperativa, autônoma e crítica. Portanto, considerando esses diferentes trabalhos, a estagiária pôde verificar evidências de que a metodologia adotada surtiu efeito na aprendizagem significativa dos alunos e relevância satisfatória em sua prática pedagógica.



## O planejamento e o desenvolvimento dos planos de aula

No primeiro plano de aula ocorreu a apresentação da proposta de trabalho cooperativo aos alunos por meio de um projeto, para, ao final, avaliar as percepções dos mesmos em relação à metodologia de trabalho adotada pela estagiária. Nesta aula, foram combinados os trabalhos seguintes e as datas em que os mesmos aconteceriam. Ainda, foi realizada uma retomada de conhecimento sobre os conceitos de polaridade e solubilidade, dando-se ênfase a uma atividade experimental sobre a determinação do teor de álcool na gasolina.

Esta atividade foi escolhida porque o etanol está presente na gasolina brasileira, sendo sua essencial ação:

atuar como antidetonante (FELTRE, 2000, p. 109; PERUZZO e CANTO, 1999, p. 60), em substituição ao chumbo tetraetila, que está sendo banido devido à sua elevada toxicidade. A quantidade de etanol presente na gasolina deve respeitar os limites estabelecidos pela Agência Nacional do Petróleo- ANP (teor entre 22% e 26% em volume). A falta ou excesso de álcool em relação aos limites estabelecidos pela ANP compromete a qualidade do produto que chega aos consumidores brasileiros. Assim, avaliar a composição da gasolina, verificando se o teor de álcool está adequado, é uma atitude muito importante. A determinação do teor de etanol na gasolina através da extração com água é conhecida e utilizada tanto como prática didática nos cursos de química como pelo motorista de veículo automotor, para averiguar a qualidade da gasolina vendida nos postos. (VECCHIA, 2013, p. 12).

Assim, a atividade experimental foi realizada para discutir sobre os problemas que podem ocorrer no ambiente e nos veículos pela adulteração do combustível, além de averiguar o quanto dentro da legislação brasileira a gasolina utilizada está. As imagens 1 e 2 abaixo demonstram a realização da atividade experimental.

**Imagens 1 e 2** – Experimento de extração e medição do teor de álcool na gasolina.



Fonte: acervo dos autores, 2017.

Nas aulas 2, 3, 4 e 5 o assunto foi funções inorgânicas, sendo dividido, respectivamente, em: ácidos, bases, sais e óxidos. Em cada uma das aulas um grupo diferente de alunos, previamente orientado pela estagiária, trazia uma apresentação explicando os principais conceitos do assunto, as principais aplicações práticas e a utilização cotidiana dos compostos característicos da função

em questão, concluindo a apresentação com um experimento problematizador e crítico. Após a parte expositiva pelos alunos, a estagiária retomava as principais ideias apresentadas, dialogando com os estudantes e propondo exercícios para a melhor compreensão sobre os assuntos trabalhados em aula. As imagens 3 e 4 abaixo ilustram as atividades.

**Imagem 3 e 4** – Alunos preparando e ensaiando a apresentação de forma cooperativa.



Fonte: acervo dos autores, 2017.

Para a sexta aula, os alunos, em grupos, foram orientados a pesquisar e elaborar um trabalho escrito sobre as influências do pH (potencial hidrogeniônico) no corpo humano, nos alimentos, nos produtos de higiene e limpeza e no solo. Este trabalho foi realizado através de pesquisas cooperativas que os alunos realizaram de forma extraclasse. Durante a aula, a estagiária construiu com os alunos o conceito de pH e desenvolveu uma atividade de discussão em forma de mesa redonda sobre as pesquisas realizadas. Por fim, a turma foi conduzida ao laboratório, no qual foi realizado um experimento usando indicador de ácido-base feito com extrato de repolho roxo.

Devido ao fato de mostrar cores diferentes, conforme a acidez ou basicidade do meio em que se apresenta, o extrato (chá ou suco) de repolho roxo pode ser utilizado como bom indicador ácido-base e desta forma, substituir os papéis indicadores universais ou ainda soluções como a fenolftaleína, adquiridos apenas em lojas especializadas e não acessíveis, em todas as regiões do país. (AQUINO *et. al.*, 2016, p. 3).

Neste experimento, os alunos puderam determinar experimentalmente o comportamento ácido-básico de diversas substâncias do cotidiano, por exemplo, vinagre, água sanitária e sabão em pó. A imagem 5 abaixo demonstra os resultados do experimento realizado.

**Imagem 5** – Realização do experimento sobre pH.



Fonte: acervo dos autores, 2017.

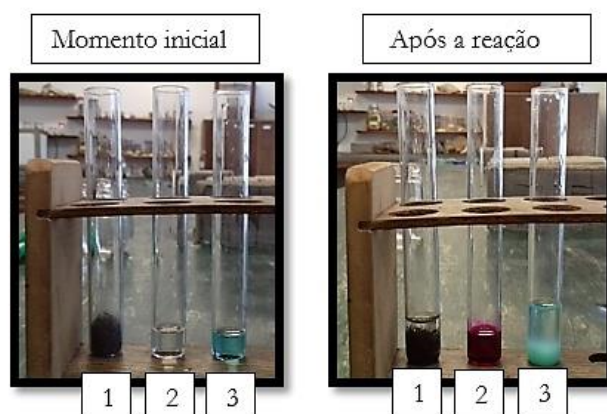
Durante todas as aulas, os alunos eram avaliados por meio da participação, das apresentações e da cooperação no desenvolvimento dos trabalhos. Assim, na sétima aula foi realizada uma avaliação, conforme orientação da escola, de caráter individual e teórico-descritivo; todas as avaliações, incluindo a teórica, foram empregadas para ajuizar ponderações sobre as metodologias de trabalho adotadas pela estagiária e o crescimento cognitivo do aluno, em relação aos conteúdos, no período trabalhado.

O assunto trabalhado na oitava aula foi reações químicas. Dentre os objetivos desta aula estava a necessidade de o aluno reconhecer as evidências de uma reação química e as aplicações desta em seu cotidiano. Após a construção de conceitos teóricos, a turma foi conduzida ao laboratório para a realização de uma atividade experimental (imagens 6 e 7), interpretando as reações químicas e diferenciando-as por meio das evidências observadas; em dupla, os alunos foram desafiados a responder algumas questões de caráter científico sobre os experimentos.

Sobre a atividade experimental em questão, Barba e Bueno (2014, p. 5) salientam que:

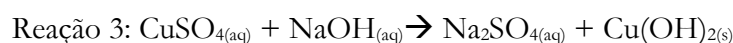
Algumas características das substâncias podem nos revelar a ocorrência de transformações químicas – produção ou absorção de energia (calor, luz, eletricidade etc.), mudança de cor, desprendimento de gás, entre outros –, porém, não são apenas essas evidências que nos revelam se ocorreu ou não uma transformação, elas apenas nos dão indícios. (...) as evidências de uma transformação são marcadas pelas variações ocorridas entre o estado inicial e final do processo.

**Imagens 6 e 7** – Experimentos sobre evidências das reações químicas.



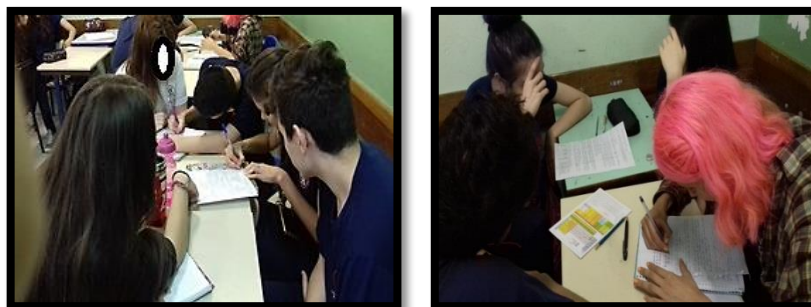
Fonte: acervo dos autores, 2017.

Nas imagens acima, especificamente no momento inicial, dentro dos tubos de ensaio 1, 2 e 3, há, respectivamente, palha de aço, vinagre e solução de sulfato de cobre. No momento após a reação, o tubo 1 contém palha de aço e solução de sulfato de cobre (no qual a coloração da palha de aço passou a ser avermelhada, indicando a reação química de deslocamento, formando cobre metálico), conforme reação 1 abaixo. Já no tubo 2, foi adicionado ao vinagre algumas gotas de fenolftaleína e uma solução de hidróxido de sódio (a coloração passou a ser rósea, devido à neutralização ocorrida em excesso da base), de acordo com a reação 2 abaixo. Por fim, no terceiro tubo, foi adicionada à solução de sulfato de cobre uma solução de hidróxido de sódio (a formação do precipitado indica a formação do hidróxido de cobre II), explícito na reação 3 abaixo.



A nona aula trouxe uma proposta de trabalho em pequenos grupos (quatro integrantes) para a resolução de problemas químicos. Uma lista de questões contextualizadas envolvendo mais de um conteúdo estudado deveria ser respondida pelo grupo, o qual poderia buscar auxílio no caderno e na Internet para justificar as respostas e apresentar possíveis soluções aos problemas. Esta aula buscou fazer com que os alunos, em meio ao diálogo e a cooperação, aplicassem os conhecimentos químicos construídos durante o ano letivo, a fim de resolver problemas associados ao cotidiano. As imagens 7 e 8 ilustram o trabalho desenvolvido.

**Imagens 8 e 9** – Grupos trabalhando cooperativamente para a resolução de problemas.



Fonte: acervo dos autores, 2017.

Na décima e última aula, objetivou-se socializar ideias e conteúdos químicos sobre assuntos relacionados ao cotidiano, buscando proliferar saberes mútuos no grande grupo e valorizar a aprendizagem e o conhecimento sociocultural dos colegas. A socialização de ideias e assuntos se deu por meio de um trabalho de apresentação, no qual cada grupo escolhia um tema a ser tratado e relacionava-o aos conteúdos químicos, apresentando as substâncias e reações químicas envolvidas. A estagiária sugeriu alguns temas como: química das drogas, do chocolate, do amor, do refrigerante e do celular, porém deixou que os grupos optassem por outros assuntos.

A pesquisa e a preparação da apresentação ocorreram de forma extraclasse, sendo que o trabalho deveria ser cooperativo para que todos os integrantes demonstrassem domínio, criatividade e fizessem uma boa apresentação. As imagens 10, 11 e 12 abaixo demonstram a apresentação de alguns grupos.

**Imagens 10, 11 e 12** – Alunos apresentando os trabalhos de pesquisa desenvolvidos.



Fonte: acervo dos autores, 2017.

Para avaliar e qualificar o desenvolvimento da própria prática pedagógica no decorrer do estágio à luz da metodologia cooperativa, a estagiária solicitou aos alunos, sem identificação, que respondessem a um questionário, assinalando suas percepções e opiniões acerca do trabalho desenvolvido. A interpretação das respostas serviu como uma avaliação da metodologia adotada, pois, trouxe dados importantes sobre as opiniões dos alunos quanto ao seu aprendizado autônomo e crítico, construído de maneira cooperativa, durante a participação nas aulas.

### **A prática pedagógica e a formação do aluno por meio da cooperação**

Nas aulas de apresentações sobre funções inorgânicas e de apresentações com temas voltados à química do cotidiano, o trabalho ocorreu de forma cooperativa, pois para que o grupo apresentasse um trabalho coeso era necessário que cada integrante contribuísse e estivesse preparado para bem apresentá-lo. Todavia, em poucos casos, alguns alunos pensaram que poderiam desfrutar apenas do esforço alheio, sem precisar contribuir para o trabalho. Este aspecto foi considerado nas avaliações desses alunos e refletido no grande grupo, a fim de que estes pudessem entender o verdadeiro papel do trabalho cooperativo.

Conforme os critérios de avaliação pré-estabelecidos pela estagiária, os alunos foram pontuados por essas apresentações em grupo em uma nota de 0 a 10. A menção de curiosidade, estes critérios foram: a criatividade e a pontualidade das apresentações, o domínio do assunto apresentado e a realização do experimento relacionado ao conteúdo. Após a validação das apresentações, ajuíza-se que os alunos obtiveram ótimas notas nos trabalhos de apresentação, visto que demonstraram interesse, domínio, criatividade e cooperação; logo, 40 dos 53 alunos avaliados pontuaram resultados bastante significativos (nota acima de 8). A avaliação da estagiária considerou a construção do sujeito em um viés sociocultural e emancipatório, pois, conforme Fernandes (1997, p. 2), “a aprendizagem não deve ser identificada com a aquisição de estruturas ou com o obter de um corpo de conhecimento abstrato, mas sim como uma construção social”.

Os alunos, a partir dessas aulas, deixaram de ser meros expectadores e passaram a ser participantes ativos na construção do próprio saber. Além do mais, estes demonstraram interesse pelas apresentações de seu grupo e dos colegas, principalmente quando se tratava da parte experimental. Algumas apresentações inclusive superaram a expectativa da estagiária pela criatividade e domínio em expor o conteúdo, demonstrando interesse e afinidade pelo trabalho; a estagiária assume seu papel de orientadora – papel contrário ao tradicional papel do professor de detentor do conhecimento –, permitindo aos alunos a ação de construir e reconstruir saberes em química a partir de assuntos do cotidiano.

Quando realizada a abordagem sobre pH, os alunos tiveram a oportunidade de trazer para sala de aula, através das suas pesquisas em duplas, os assuntos que seriam discutidos. Os trabalhos escritos, apesar da orientação da estagiária, surpreenderam-na pelo fato de que alguns traziam textos idênticos, o que demonstrou que não foi realizada uma interpretação do que foi lido e pesquisado, mas, pelo contrário, alguns grupos fizeram cópia empírica do texto que encontraram na Internet. Essa atitude incorreta foi debatida e refletida com os alunos, apontando a necessidade de uma coerência, autenticidade e, principalmente, seriedade com o processo de ensinagem. Todavia, sabe-se que esse aspecto ainda demanda muito trabalho e conscientização dos alunos para que seja superado, o conhecimento construído e a argumentação crítica emergam; os alunos

precisam reconhecer a importância da pesquisa e da interpretação dos assuntos, ao contrário da simples reprodução, como meio de aprendizagem.

Em relação à avaliação feita pela estagiária sobre a pesquisa, pontuou-se, como já havia sido pré-combinado com os alunos, os critérios: qualidade da escrita, ortografia, coerência no texto, produção própria ao invés de simples cópia, relacionamento entre as funções inorgânicas com o pH, capricho do trabalho e pontualidade na entrega. Considerando todos esses critérios, 77% dos alunos apresentaram resultados superiores à média 6 (critério de aprovação estabelecido pela escola); entretanto, 23% dos alunos ainda precisam entender melhor e comprometer-se mais na realização de trabalhos em dupla e de pesquisa realizada de forma extraclasse, pois lograram nota abaixo de 6.

Por outro lado, durante a discussão em forma de mesa redonda, os alunos puderam compartilhar, entender e complementar os conceitos trabalhados e suas relações com o cotidiano, pois um aluno complementava oralmente a informação iniciada pelo colega. Os trabalhos foram se complementando de forma tão significativa e cooperativa que a estagiária percebeu a abrangência e o domínio do assunto discutido, constatando a dedicação dos alunos e compreendendo a importância da socialização para a construção da aprendizagem cooperativa.

Ao se realizar a atividade experimental sobre reações químicas, os grupos de alunos, no laboratório, tiveram que pensar e problematizar os resultados obtidos, socializando-os com a turma, além de relacionar as evidências observadas com equações químicas correspondentes à reação. Esta parte foi relevante, pois percebeu-se a motivação em ensinar e aprender por parte dos alunos (GIORDAN, 1999). A motivação despertada por estas aulas experimentais deve ser utilizada pelos professores a favor da aprendizagem cooperativa dos alunos; logo, é importante que os professores utilizem atividades práticas para tornar o conteúdo mais interpretativo aos discentes.

Além disso, conforme diversos autores, as atividades experimentais acabam por trazer diferentes contribuições para o ensino, tais como: desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo (CARVALHO *et al.*, 2005), desenvolver a iniciativa pessoal e a tomada de decisão (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004), aprender conceitos científicos (ARAÚJO; ABIB, 2003), compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (GONÇALVES; MARQUES, 2006). Vários desses aspectos trazidos pelas atividades experimentais são objetivos das ações desenvolvidas por meio da metodologia cooperativa adotada pela estagiária, pois foi observado que os alunos trabalharam significativamente em grupo.

Na prova escrita aplicada, 53 alunos que estavam presentes na aula a realizaram, sendo que, destes, 60% obtiveram resultados positivos (notas acima de 6) e 40% não alcançaram a média pré-estabelecida, resultando em uma média aritmética igual a 5. Apesar desta percentagem de alunos

estar abaixo de 6, acredita-se que estes rendimentos são positivos, já que a maior parte da turma obteve bons resultados e os demais lograram satisfação igual a 50% do conteúdo. Assim, apesar de a estagiária considerar que a prova escrita não é o melhor meio de avaliar os estudantes, os resultados contabilizados dessas turmas, nas quais o estágio aconteceu, evidenciaram que as estratégias adotadas foram eficientes na construção da aprendizagem significativa por meio das diferentes atividades.

No trabalho em grupo, referente à resolução de problemas químicos associados ao cotidiano, envolvendo diversos conteúdos estudados durante o ano letivo, observou-se uma maior dificuldade dos alunos em retomar os conteúdos vistos no 1º e 2º trimestres (trimestres trabalhados pela professora titular). Outra dificuldade observada foi a falta de interpretação das questões por alguns grupos de alunos, pois estes solicitavam a ajuda da estagiária, a qual procurou instigá-los a interpretar e resolver suas dúvidas dentro do próprio grupo de trabalho.

Nesta perspectiva, pode-se obter resultados aceitáveis, pois os estudantes no grupo buscaram debater, formular e constituir respostas às questões. As questões respondidas, assim como todas as outras atividades desenvolvidas no decorrer do estágio, também foram utilizadas como critério de avaliação. De forma geral, os grupos conseguiram resolver satisfatoriamente até 80% das questões, visto que estas solicitavam um conhecimento contextualizado e abrangente ao conteúdo de Química do 1º ano.

Portanto, acredita-se que o resultado tenha sido relevante, uma vez que os alunos empregaram o aprendido em Química de forma aplicável às suas realidades, além de trabalharem de forma cooperativa e usarem diferentes fontes de pesquisa para formular suas hipóteses e conclusões. Afinal, a utilização de uma metodologia cooperativa, além de diferenciar e propor uma nova forma de construção de conhecimento a partir da interação e da troca de saberes, possibilita “um processo de ação-reflexão continuado aos sujeitos da aprendizagem” (BEDIN, 2016, p. 193).

### **Uma avaliação primária sobre a metodologia cooperativa: vozes em formação**

Baseando-se na metodologia cooperativa proposta e desenvolvida no estágio, bem como nos resultados apresentados pelos alunos nas avaliações das propostas de trabalho, as notas finais dos alunos no trimestre foram calculadas. A partir disso, apenas 28% dos avaliados precisaram realizar recuperação, já que não atingiram a média 6, estipulada pela escola para o trimestre. Logo, os trabalhos cooperativos desenvolvidos contribuíram para o desenvolvimento e para uma forma menos tradicional de afazeres e avaliação em sala de aula. Estes dados são extremamente importantes, uma vez que, em comparação ao segundo trimestre – um trimestre antes do desenvolvimento das atividades pela estagiária –, no qual os alunos tiveram aula de Química com



metodologia tradicional, 35% dos alunos dependeram da recuperação, segundo dados percentuais entregues pela professora titular da disciplina de Química.

No entanto, a avaliação não pode ser adotada apenas como uma forma de pontuar o aluno, mas deve ser utilizada como uma forma de validação do trabalho desenvolvido pela estagiária à luz da metodologia cooperativa. Para isso, a estagiária contou com a participação crítica dos alunos por meio de um questionário de opinião sobre o trabalho desenvolvido. A tabela 1, abaixo, apresenta a opinião de 51 alunos sobre alguns aspectos da metodologia adotada. Ao tocante, ressalta-se que esta tabela deriva de um questionário disponibilizado pela estagiária aos estudantes no último dia de aula, os quais, sem identificação, pontuaram um grau de concordância para cada assertiva.

**Tabela 1** – Avaliação dos alunos sobre a metodologia de trabalho desenvolvida.

| Assertiva   | Resposta dos alunos |                |                |
|---|---------------------|----------------|----------------|
|   | Concordo total      | Não sei opinar | Discordo total |
| A realização de trabalhos em grupo na disciplina de Química foi produtiva.  | 49                  | 1              | 1              |
| Você esforçou-se na maioria dos trabalhos cooperativos desenvolvidos.   | 40                  | 9              | 2              |
| Trabalhos em grupo fazem você trabalhar de forma cooperativa visto que você ajuda seus colegas, compartilha ideias, enquanto aprende com eles.      | 46                  | 1              | 4              |
| Trabalhar em grupo é importante para a aprendizagem ocorrer de forma satisfatória.  | 47                  | 2              | 2              |
| Seu desempenho estudando em grupo é melhor do que seu desempenho ao estudar de forma individual.  | 22                  | 9              | 20             |
| Os trabalhos em grupo são importantes para sua vida profissional futura, visto que, no mercado de trabalho, é necessário saber trabalhar em equipe. | 48                  | 3              | 0              |
| Trabalhar em grupo envolve respeito, tolerância, acolhimento da ideia alheia e defesa de suas próprias ideias.                                      | 45                  | 4              | 2              |
| Você teve um bom aprendizado nos trabalhos cooperativos.  | 47                  | 2              | 2              |
| Você prefere realizar trabalhos em grupo/dupla ao invés de trabalhos individuais.   | 36                  | 4              | 11             |
| A participação dos seus colegas foi efetiva nos trabalhos.  | 30                  | 5              | 16             |
| Na maioria das outras disciplinas do currículo foram realizados trabalhos em grupo.   | 40                  | 4              | 7              |
| Você mostrou bom desempenho nessas outras disciplinas que contaram com trabalhos em grupo.  | 38                  | 9              | 4              |

Fonte: acervo dos autores, 2017.

Conforme as respostas dadas pelos alunos no questionário, pode-se verificar que 96% dos mesmos acreditaram que a metodologia de trabalhos cooperativos utilizada foi produtiva, sendo que 92% afirmam que estes trabalhos surtiram uma boa aprendizagem na disciplina de Química. Contudo, cabe lembrar que quando se trabalha em um viés cooperativo para qualificar o processo

de ensino-aprendizagem, “é necessário que o docente tenha competências e habilidades para promover um diálogo de interesse mútuo nas informações, onde os discentes possam trocar ideias e experiências com o intuito de argumentar e defender seus saberes” (BEDIN, 2017b, p. 221). Portanto, tem-se que o trabalho cooperativo pode contribuir para a aprendizagem significativa dos educandos, uma vez que este ocorre em meio ao respeito, o compartilhamento de ideias e a troca de saberes e conhecimentos sobre um determinado assunto.

Ainda, sobre a metodologia, 79% dos alunos disseram se esforçar na realização dos trabalhos propostos. Porém, 21% dos questionados mostraram-se insatisfeitos, afirmando que alguns colegas não se esforçaram tanto quanto poderiam, mas, pelo contrário, buscaram se aproveitar do trabalho dos outros integrantes do grupo, adquirindo nota sem esforço necessário; a partir deste fato, 21% dos alunos alegaram preferir realizar trabalhos individuais ao invés de coletivos, sendo que 39% declaram apresentar melhor desempenho quando realizam trabalhos individuais.

Considerando as colocações acima, é sagaz pensar que em sala de aula existem diferentes concepções e ideias, pois, alguns alunos podem não estar preparados para a realização de atividades deste cunho, uma vez que Silva e Gauche (2009, p. 11) afirmam que na aprendizagem cooperativa há “a ampliação dos limites da competência educativa, maior responsabilidade, por parte dos alunos, pela aprendizagem individual e pela dos colegas do grupo, alcançando objetivos cognitivos, emotivos e sociais”.

Assim, para que haja êxito nos trabalhos que utilizam a metodologia cooperativa é indispensável a participação efetiva de cada integrante do grupo, mesmo que exista a necessidade de conscientizar alguns alunos antes do desenvolvimento do trabalho. Como a metodologia de trabalho cooperativa não é utilizada por todos os professores e, talvez, seja utilizada com pouca frequência, quando na escola vigora a metodologia de ensino tradicional, os alunos não estão adaptados a ela. Essa conscientização não ocorre imediatamente, mas deve se dar de forma processual e construtiva; é estudando e trabalhando com cooperação que se aprende a cooperar. Assim sendo, é possível que nos próximos trabalhos esses alunos apresentem uma visão e uma forma de trabalho diferente. Afinal, tem-se que o professor, ao utilizar a metodologia cooperativa, passa a ser “um transformador da realidade, devendo buscar a qualificação enquanto pesquisador e multiplicador de ações promotoras de direitos e deveres humanos” (BEDIN, 2017b, p. 221).

Contudo, além de garantir uma aprendizagem satisfatória dos conteúdos de Química, os trabalhos cooperativos proporcionaram experiências importantes de relações interpessoais e sociais aos alunos, pois 90% destes apontaram e confirmaram sua importância de auxiliar, compartilhar ideias e aprender com os colegas. 88% dos alunos reconheceram que trabalhar em grupo envolve

respeito, tolerância e acolhimento de ideias alheias, enquanto se defende as suas próprias concepções. Estes aspectos, que são desenvolvidos nas entrelinhas do trabalho coletivo, são essenciais para a vida em sociedade. Igualmente, nenhum aluno discordou de que em suas futuras vidas profissionais é indispensável saber trabalhar em equipe, sendo que apenas dois alunos não souberam opinar, quiçá, seja assim, pois ainda não estão inseridos no mercado de trabalho.

Por fim, é cogente destacar que a maioria dos alunos tem a percepção de que houve trabalhos em grupo em outras disciplinas do currículo, mas não conseguiram afirmar se esses trabalhos utilizaram a metodologia cooperativa, pois, muitas vezes, não havia diálogo e troca de ideias no grupo, mas uma divisão de tarefas a serem realizadas. Assim, apesar de os alunos não conseguirem afirmar a existência de trabalhos cooperativos, é sagaz supor que estes foram proporcionados com uma visão menos simplista dos atos de ensinar e aprender; logo, admite-se que os professores, mesmo que lentamente, estão buscando fazer com que os alunos sejam mais responsáveis pelo seu desenvolvimento cognitivo e social, já que 75% dos discentes afirmam obter bom desempenho nas disciplinas que adotam trabalhos em grupo.

### **Considerações finais**

Considerando as análises realizadas acerca dos trabalhos cooperativos desenvolvidos pelas duas turmas de primeiro ano do ensino médio, nas quais os planos de aula da estagiária foram aplicados, pode-se concluir que os objetivos em cada planejamento foram alcançados, assim como a concepção de que a metodologia de trabalho cooperativo contribui significativamente para que a aprendizagem ocorra a partir da interação com o outro.

Nesta perspectiva, através do trabalho realizado, pode-se avaliar, por meio de uma análise crítica das percepções e dos resultados apresentados pelos alunos nas avaliações, que a proposta da metodologia cooperativa contribui para que a aprendizagem seja satisfatória em um viés de formação de conhecimento individual e coletivo. Assim, tem-se que a metodologia adotada para o desenvolvimento dos ambientes de aprendizagem no estágio foi rica o suficiente para que os conhecimentos científicos se entrelaçassem ao contexto do aluno, uma vez que foi notório que este tornou-se participante ativo do processo de ensino-aprendizagem.

Destarte, o desenvolvimento dos trabalhos em questão promoveu a interação social e o desenvolvimento cognitivo dos alunos, aspecto de grande valia para a constituição de um cidadão crítico e participante da realidade social. Além do mais, a interação aluno-estagiária foi estabelecida de tal forma que esta última se tornou orientadora do processo de ensinagem, constituindo os alunos como corresponsáveis pela construção processual de seus saberes e conhecimentos.

Finalmente, esse estágio teve grande validade em virtude dos conhecimentos e saberes docentes adquiridos pela estagiária que o efetivou, os quais serão usados na prática pedagógica futura. Ainda, afirma-se que este foi de grande valia por proporcionar resultados relevantes quanto à metodologia adotada, sendo eficiente tanto no debate dos conhecimentos científicos quanto no desenvolvimento cognitivo dos alunos. Portanto, propõe-se que os professores busquem desenvolvê-la em sala de aula, indiferente do conteúdo e do suporte didático utilizado, pois esta é um meio de fazer com que os estudantes entendam o verdadeiro sentido de aprender com o outro por meio da dialogicidade, da troca e da valorização de ideias e saberes; é da reflexão crítica sobre o processo de ensino-aprendizagem que emergem ideias para sempre aprimorá-lo.

## Referências

ANDRADE, C. N. R. **Aprendizagem Cooperativa**: Estudo com alunos do 3.ºCEB. 2011. 239f. Dissertação. (Mestrado em Ensino das Ciências) –Escola Superior de Educação de Bragança. Instituto Politécnico de Bragança. Escola Superior de Educação. Bragança –Portugal. 2011.

AQUINO, A. K. S.; SANTOS JR., C. V.; SOUZA, L. M.; MOREIRA, D. N. SANTOS, M. B. H. Utilização do extrato de repolho roxo como indicador natural no estudo de substâncias ácidas e básicas presentes no nosso cotidiano. In: **III Congresso Nacional de Educação (III CONEDU)**, 3, 2016, Campina Grande.

ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.25, n.2, p.176-194, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v25n2/a07v25n2.pdf>>. Acesso em: 20 de nov. 2017.

BARBA, S. H. D.; BUENO, E. A. S. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE: Reações químicas inorgânicas e experimentação**. 1. ed. Vol. 1. 2014. 18p.

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, jan. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n1/04.pdf>>. Acesso em: 20 de out. 2017.

BEDIN, E. Seminário integrado e projeto de aprendizagem: um caminho seguro para a docência cooperativa e a interdisciplinaridade no ensino médio politécnico. **ScientiaTec: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFRS**—Campus Porto Alegre, Porto Alegre, v.3, n.1, p. 180-201, jan/jun 2016. Disponível em: <<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/ScientiaTec/article/view/1475>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

\_\_\_\_\_. O uso das tecnologias como processo cooperativo: uma avaliação docente-discente nas redes sociais. **ARETÉ**, Manaus, v. 10, n. 22, p.166-178, jan-jun, 2017a. Disponível em: <<http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/640>>. Acesso em: 13 jan. 2018.

\_\_\_\_\_. Aprendizagem Colaborativa, Troca de Saberes e Redes Sociais: tríade na Educação Básica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 2, 2017b. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/rbect/article/view/3922>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

BERTONI, M. S. **Saberes de uma prática inovadora**: Investigação com egressos de um curso de Licenciatura Plena em Matemática. 2005. 307 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, mar. 2005. Disponível em: <<http://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/3529/1/332040.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2018.

BROIETTI, F. C. D.; SOUZA, M. C. C. Explorando conceitos de Reações Químicas por meio do Método Jigsaw. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 9, n. 3, p. 1-22, mai./ago. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4073>>. Acesso em: 20 de out. 2017.

CARMINATTI, B.; BEDIN, E.; GONÇALVES, K. M. Contribuições da química para a sociedade: possibilidades interdisciplinares para o ensino de química na perspectiva CTS. In: **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)**, Florianópolis, SC, Brasil, 2016.

CARNEIRO, E. B.; LOPES, M. C. Aprendizagem Cooperativa no Ensino de Química: aplicação na disciplina de Química Geral. In: **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)**. 14, 2008, Curitiba.

CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2005. 199p.

COCHITO, M. I. G. S. **Cooperação e aprendizagem: educação intercultural**. Lisboa: ACIME, 2004. 198p.

DAZZANI, M.; CORREIA, P. R. M.; OLIVEIRA, P. V.; MARCONDES, M. E. R.. Explorando a Química na Determinação do Teor de Álcool na Gasolina. **Química Nova na Escola**, v. 12, n. 17, p. 42-45, mai. 2003. Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc17/a11.pdf>>. Acesso em: 24 de out. 2018.

DOISE, W.; MUGNY, G. **Psychologiesociale et développementcognitif**. Paris: Armand Colin, 1997.

FATARELI, E. F.; FERREIRA, L. N. A.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Método Cooperativo de Aprendizagem Jigsaw no Ensino de Cinética Química. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 3, p. 161-168, ago. 2010. Disponível em: <[http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc32\\_3/05-RSA-7309\\_novo.pdf](http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc32_3/05-RSA-7309_novo.pdf)>. Acesso em: 20 de out. 2017.

FERNANDES, E. O trabalho cooperativo num contexto de sala de aula. **Análise Psicológica**, v.15, n.4, p.563-572, 1997. Disponível em: <[http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0870-82311997000400004](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0870-82311997000400004)>. Acesso em: 05 de dez. 2017.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. **Química Nova**, v.27, n.2, p.326-331, 2004. Disponível em: <[http://quimicanova.s bq.org.br/imagebank/pdf/Vol27No2\\_326\\_26-ED02257.pdf](http://quimicanova.s bq.org.br/imagebank/pdf/Vol27No2_326_26-ED02257.pdf)>. Acesso em: 20 de nov. 2017.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n° 10, nov. 1999. Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>>. Acesso em: 20 de nov. 2017.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.11, n.2, p.219-238, 2006. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/494>>. Acesso em: 20 de nov. 2017.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; HOLUBEC, E. J. **Los nuevos círculos de la aprendizaje: la cooperación en el aula y la escuela**. Virginia: Aique, 1999.

MEAD, G. H. **Espíritu, persona y sociedad: desde el punto de vista del conductismo social**. Buenos Aires: Editora Paidós, 1968.

PANITZ, T. **A definition of collaborative learning vs cooperative learning**, 1996. Disponível em: <<http://home.capecod.net/~tpanitz/tedsarticles/coopdefinition.htm>>. Acesso em: 11 de nov. 2017.

PIAGET, J. **A psicologia da criança**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Difel, 2011.

SÁ, D. M. B. **Aprendizagem Cooperativa: Aplicação dos métodos Jigsaw e Graffiti Cooperativo com alunos do 5º ano de escolaridade**. 2015. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação, Bragança, 2015.

SILVA, Â. J.; GAUCHE, R. Aprendizagem cooperativa no ensino de química: uma proposta de abordagem em sala de aula. In: **VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. 7, 2009, Florianópolis.

SILVA, V. A. **A aprendizagem colaborativa como método de apropriação do conhecimento químico em sala de aula**. 2011. 144 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

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

TORRES, P. L. Laboratório on-line de aprendizagem: uma experiência de aprendizagem colaborativa por meio do ambiente virtual de aprendizagem EUREK@KIDS. **Cad. Cedes UNICAMP**, Campinas, v. 27, n. 73, p. 335-352, set./dez. 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-32622007000300006](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32622007000300006)>. Acesso em: 12 de nov. 2017.

VECCHIA, S. D. **Determinação do teor de álcool na gasolina por meio da abordagem investigativa**. 2013. 28 f. Monografia de Especialização, habilitação Especialista em Ensino de Ciências, Diretoria de Pesquisa e Pós-graduação, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2013.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

ZINKE, I. A.; GOMES, D. A prática de observação e a sua importância na formação do professor de geografia. In: **XII Congresso Nacional de Educação (XII EDUCERE)**. 12, 2015, Curitiba.