



## **Uma análise de interações discursivas promovidas pela aplicação de métodos cooperativos em aulas de química**

An analysis of discursive interactions promoted by application of cooperative methods in chemistry classes

**Marieta Pereira de Queiroz**

Escola Clódio de Lima Nigro  
marietaqueiroz@gmail.com

**Rejane Martins Novais Barbosa**

UFRPE  
rmnbarbosa@uol.com.br

**Edenia Maria Ribeiro do Amaral**

UFRPE  
edsamaral@uol.com.br

### **Resumo**

Esta pesquisa objetivou investigar a influência de um método cooperativo combinado (Jigsaw I e TGT) na construção de interações entre alunos, durante a aprendizagem de conceitos da química orgânica. Participaram 10 alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública de Pernambuco. Os resultados revelaram que, predominantemente, o discurso dos alunos foi do tipo interativo/dialógico. Foram identificados dois motivos principais que levaram os alunos a participarem do grupo - afiliação e poder positivo. Também foi verificado que, de uma forma geral, os alunos apresentaram um elevado nível de participação na discussão. Quanto às contribuições para a construção coletiva, os alunos, em geral, elaboravam e reestruturavam questões, sistematizavam o conteúdo e forneciam explicações. Finalmente, apontamos para o fato de que o estabelecimento de relações cooperativas entre alunos mostra-se extremamente relevante, não só como um mecanismo de aprendizagem, mas como estratégias que promovem cooperação e socialização em sala de aula.

**Palavras-chave:** Método cooperativo; interação aluno-aluno; aprendizagem de química

## Abstract

This research aimed to investigate the influence of a combined cooperative method (Jigsaw I and TGT) in the construction of interactions among students, during the learning of organic chemistry concepts. Ten students of 3<sup>rd</sup> year of high school from a state public school of Pernambuco took part. Results showed that, predominantly, the students' speech was interactive/dialogic. In regard to the reasons that motivated students to participate in the group, two main reasons were identified- affiliation and positive power. Moreover, all students presented a high participation level in the discussion. As for the contributions to the collective construction, students, in general, elaborated and restructured subjects; they systematized the content and supplied explanations. Thus we concluded that the establishment of cooperative relationships among students is extremely relevant, not only as learning mechanism, but as strategies that allow cooperation and socialization in classroom.

**Key words:** Cooperative methods; student-student interaction; learning chemistry

## Introdução

Este trabalho apresenta uma análise de como métodos de aprendizagem cooperativa podem contribuir para a promoção de interações significativas entre os alunos na sala de aula. Há muito tempo a dimensão interativa vem sendo destacada pela psicologia como importante, e tem sido evidenciado que a cooperação intelectual em torno de um problema comum é fator fundamental no desenvolvimento cognitivo e social. Também vem sendo percebido que as interações sociais estimulam os valores de atitudes como, tomada de decisão, dinamismo, ética, autonomia (DAVIS et al, 1989).

Na sala de aula, Driver et al (1999) ressaltam a relevância não apenas das interações entre professor e alunos, mas também entre alunos trabalhando em pequenos grupos, sendo este um processo no qual eles desenvolvem novas maneiras de construir suas explicações. Os autores destacam que nessas interações, o professor ou o aluno mais competente pode fornecer a base para a aprendizagem de outros alunos enquanto eles constroem novos significados para si mesmos. Mais ainda, as investigações realizadas apontam que as interações entre os alunos podem contribuir para que eles aprendam a interagir uns com os outros, a respeitar os direitos e idéias dos colegas, a trabalhar juntos em busca de soluções para os problemas e projetos comuns (COLL, 2002). Entretanto, não basta o professor colocar os alunos ao lado dos colegas e esperar que interajam para obter, necessariamente alguns efeitos favoráveis para a aprendizagem, pois o elemento decisivo está na natureza da interação promovida. Dessa forma, consideramos que o uso de estratégias de aprendizagem, estruturadas a partir de métodos cooperativos, pode orientar o professor na condução desse processo. Esses métodos envolvem alunos em pequenos grupos, trabalhando juntos, na busca de um objetivo comum, no qual cada membro do grupo deve assumir o seu papel, que é estabelecido de acordo com as regras do método empregado.

Considerando o que foi exposto, esta pesquisa teve como objetivo investigar a influência de métodos cooperativos na construção de interações em sala de aula durante a

aprendizagem de conceitos introdutórios da química orgânica, focando aspectos, tais como: a forma de participação dos alunos em sala de aula; a forma de comunicação e abordagem ao conteúdo nas interações aluno-aluno; e os modos de contribuição de cada membro do grupo para a construção coletiva de significados.

## Discussão teórica

Em um contexto amplo, as interações sociais, entre os indivíduos são percebidas como importantes por manterem a auto-organização da sociedade e promover a cultura: “as interações entre os indivíduos produzem a sociedade, que testemunha o surgimento da cultura, e que retroage sobre os indivíduos pela cultura” (MORIN, 2000, p.54). No grupo cultural em que o indivíduo se desenvolve são propiciados meios de perceber e organizar o mundo real, a partir da constituição de instrumentos psicológicos que fazem a mediação entre o indivíduo e este mundo (OLIVEIRA, 2005). Outro ponto inerente às interações sociais está relacionado com os motivos que levam as pessoas a interagirem. Alguns desses motivos podem ser: pela realização de sentirem-se úteis na sociedade, pela necessidade de afiliação, ou seja, de sentirem-se membros de um grupo, e ainda pelo desejo de manifestarem seus poderes de persuasão em um grupo (PILETTI, 1995). Segundo o autor, as pessoas, em geral apresentam algum(ns) desses três motivos para buscar a interação com o outro e dependendo da situação, um ou outro pode ser mais evidente. As pessoas que atuam levadas pelo motivo de realização revelam autoconfiança e preferem assumir responsabilidades individuais. Procuram sempre fazer o melhor como: obter a melhor nota, inventar coisas novas, alcançar o ponto mais alto da carreira, etc. Por sua vez, as pessoas que se unem ao grupo por motivo de afiliação gostam de estar juntas de outras pessoas, relacionando-se afetuosamente e amigavelmente. Preocupam-se mais com os aspectos interpessoais do trabalho do que com as tarefas. Já o motivo relativo ao poder requer do indivíduo atitudes de iniciativa, decisões, liderança, necessidade de influência sobre os outros. O poder pode ser visto de forma negativa, caracterizada pela competição, “domínio-submissão”, ou de forma positiva, caracterizada pela preocupação em tornar claros os objetivos do grupo, em prover os meios para alcançar esses objetivos e em fazer com que o grupo se sinta forte e competente para realizar o que deseja (PILETTI, 1995).

Tomando por base os pontos colocados acima, consideramos que na sala de aula, alguns alunos interagem pela necessidade de atuarem, de produzirem e/ou de realizarem algo em grupo de colegas. Outros pelo desejo de relacionamento humano, de estabelecerem relações de amizade, de encontrarem pessoas. Já outros pelo desejo de exercerem influência sobre os demais e/ou adquirirem prestígio. Essas três orientações não são excludentes e podem estar presentes em todos os alunos, com diferentes intensidades, cabendo ao professor, como líder e mediador, identificar os motivos predominantes nos comportamentos sociais dos alunos na sala de aula, buscando meios de atenuar ou fortalecer esses motivos e evidenciar os objetivos de aprendizagem, que devem ser inerentes aos trabalhos em grupo na sala de aula.

Os mecanismos por meio dos quais ocorre a interação entre os indivíduos e grupos na vida social, denominados de processos sociais, também representam um aspecto importante com relação à interação social. Dentre estes aspectos temos: a cooperação - na qual o indivíduo no grupo leva em consideração o desejo dos outros, desinteressadamente, ou porque vêem nesse processo a melhor forma de atender aos seus próprios interesses - e a competição - na qual o indivíduo busca superar o outro, e parece ser pressuposta a existência de uma ou mais recompensas a serem distribuídas ou atribuídas aos vencedores.

Na sala de aula, a cooperação é vista como um fator fundamental para uma ampla aprendizagem, pois pode contribuir para que os alunos aprendam coletivamente os conteúdos escolares e ainda aprendam a conviver com os outros, valorizando mais o bem do grupo do que o interesse individual. Já a competição pode levar os alunos a desenvolverem atitudes inamistosas entre si. Contudo, se a competição for estimulada no intuito do esforço individual para o progresso do grupo, ou seja, levar o aluno a se esforçar mais nos estudos de forma a garantir uma maior pontuação para seu grupo, como estabelecem alguns métodos cooperativos, ela pode ser percebida como importante para o ensino-aprendizagem. Tais considerações são importantes para a promoção de interações sociais em sala de aula, que possam efetivamente trazer ganhos para o processo de aprendizagem dos alunos.

Tradicionalmente, psicólogos e pedagogos consideram a interação professor-aluno a mais contundente para a aquisição dos objetivos educacionais, tanto aqueles que se reportam mais fortemente à aprendizagem de conteúdos quanto os que, além disso, ressaltam a importância do desenvolvimento social e humano. Entretanto, durante as duas últimas décadas várias investigações vêm sendo feitas, indicando que as relações entre alunos desempenham um papel fundamental para as finalidades educacionais (ALEXOPOULOU, 1994; BATTISTICH et al., 1993; HERTZ-LAZAROWITZ et al., 1984; HOWE et al., 1990; PERRET-CLERMONT, 1980; SKON et al., 1981; WEBB, 1989) . Muitas das investigações sobre as interações entre alunos têm como foco o *produto*, ou seja, o resultado da interação, em geral avaliado em termos de aprendizagem individual do aluno a partir de uma tarefa que se presume ter sido influenciada pela interação. Outros têm como foco o *processo*, ou seja, as formas reais e dinâmicas em que a interação ocorreu, procurando constantes e variáveis com relação a um resultado ideal da interação, tanto no plano comunicativo quanto cognitivo (PONTECORVO, 2005).

Para explicar como o conhecimento é construído a partir das interações sociais podemos nos fundamentar nas perspectivas interacionistas presentes nas idéias de Piaget e Vygotsky. Trabalhos realizados com base na teoria piagetiana por pesquisadores da psicologia social - por exemplo, Perret Clermont (1980), Doise e Mugny (1984) - apresentam uma tendência sociocognitiva, que enfatiza a interação social entre pares como uma condição necessária para o desequilíbrio, ou seja, ao conflito sociocognitivo é conferido um papel especial dentre os fatores sociais que conduzem ao crescimento mental. Com relação aos trabalhos que tomam por base a teoria vygotskyana, em geral, concebem que o processo de desenvolvimento do ser humano sofre forte influência do contexto social. Dessa forma, neste processo, ações externas são interpretadas pelos indivíduos do grupo e contribuem para a construção dos significados em um nível interno, promovendo o desencadeamento de processos intrapsicológicos (OLIVEIRA, 2005).

De acordo com Pontecorvo (2005), as interações são centrais nas idéias de Piaget e Vygotsky, no entanto, para o primeiro são definidas interações entre o indivíduo e um mundo, considerado como dos objetos e das ações, enquanto que, para Vygostky, é evidenciada a dimensão social e cultural nas interações entre os indivíduos. Ainda segundo a autora, Vygostky enfatiza nas interações o “encontro e a ajuda recíproca entre as mentes, que se realiza por meio da negociação” (p.53) e, nesse sentido, o processo de internalização ocorre no plano das relações. A manifestação das funções psicológicas das crianças nas interações com os adultos ou pares mais competentes, ocorre no âmbito da zona de desenvolvimento proximal. Esta definida como a distância entre o nível de desenvolvimento real, normalmente determinado pela busca independente de solução de

problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado por meio da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, 2003). Para esta pesquisa, tomamos por base as idéias de Vygotsky buscando analisar as relações estabelecidas e significados construídos a partir das interações entre os alunos nos grupos formados. Não foram feitas análises relativas a conflitos sociocognitivos que possam ter emergido na discussão do grupo.

Nos trabalhos citados, identificamos diferentes possibilidades de abordagem das interações sociais que ocorrem em sala de aula, entre professor e aluno e entre alunos. Como foi dito anteriormente, apesar da ênfase freqüentemente dada às interações professor-aluno, consideramos de extrema relevância as interações que ocorrem entre os alunos quando os mesmos se agrupam para realização de uma tarefa. Neste trabalho, foi investigada uma intervenção em sala de aula que priorizou as interações aluno-aluno, a partir da aplicação de um método cooperativo, ressaltada a importância do papel mediador do professor. Além disso, na dinâmica desenvolvida ao longo da intervenção, foram considerados aspectos relacionados com processos de aprendizagem cooperativa.

A aprendizagem cooperativa pode ser compreendida como a aquisição/construção de conhecimento a partir de atividades em grupo, organizadas de tal maneira que o processo de construção de significados seja dependente da troca de informações socialmente estruturada entre os alunos. Nesse contexto, cada aluno é responsável por sua própria aprendizagem e é motivado a contribuir com a aprendizagem dos outros (KAGAN, 1989, 1990 apud TORRES et al, 2004, p.3). Uma vez ancorada na troca organizada de informações, esse modelo de aprendizagem fundamenta-se na idéia, análise e aplicação sistemática de estruturas ou formas de coordenar as interações sociais em sala de aula.

Para o planejamento do ensino que visa essa dimensão de aprendizagem, o professor deverá criar atividades que leve os alunos a trabalharem em grupos. Muitos trabalhos foram realizados sobre aspectos importantes na constituição dos grupos, em especial sobre a importância da heterogeneidade do grupo (PERRET CLERMONT, 1980; SLAVIN, 1987; JOHNSON, D. e JOHNSON, F, 1994). Tal heterogeneidade pode ser constituída em termos de vários aspectos, tais como, gênero, habilidades, idade, etc, e os autores apontam para a eficácia de grupos heterogêneos em relação à habilidade, por possibilitarem uma maior negociação de pontos de vista. Além disso, é importante que todas as atividades sejam projetadas de modo a instigar rupturas, a desafiar os alunos, levando-os a constituir um grupo, cujos participantes trabalhem para obter fins comuns enquanto constroem significados em meio à heterogeneidade de idéias, valores, crenças e atitudes de vida. Nesse sentido, a aprendizagem cooperativa requer a utilização de práticas pedagógicas que favoreçam a interação social em sala de aula, propiciando além do desenvolvimento cognitivo do aluno, a construção de atitudes éticas e de sociabilidade humana.

Para responder a essa demanda pedagógica, muitos autores recorreram ao uso de métodos cooperativos em sala de aula. Os métodos cooperativos são definidos por Cohen (1994) como, alunos trabalhando em pequenos grupos no quais cada membro deve ter a oportunidade de participar da tarefa coletiva designada, sem estar necessariamente sob a supervisão direta e imediata do professor, ou seja, é dada autonomia de trabalho aos grupos. Nos pequenos grupos, espera-se que os membros participem coletivamente, se envolvendo num trabalho dinâmico e instigante, em clima de afetividade e companheirismo. Os métodos cooperativos podem ser utilizados em todas as séries, com diversos grupos de alunos e em diversas áreas do conhecimento (ECHEITA e MARTÍN,

1995). Existe uma variedade de métodos que se diferenciam quanto à estrutura de funcionamento, o que faz com que alguns sejam mais eficientes do que outros ou mais apropriados para uns ou outros objetivos. As características de cada método devem ser observadas para orientar a escolha do que é mais adequado às atividades e aos objetivos que o professor pretende atingir (BARBOSA, 2006). Na aplicação dos métodos em sala de aula, em geral, o professor organiza os alunos em pequenos grupos (4 a 6 alunos), “de forma que cada um deles seja, na medida do possível, um microcosmo do que é a classe como um todo” (ECHEITA e MARTÍN, 1995).

Neste estudo, fizemos a opção por trabalhar uma combinação de dois métodos cooperativos, considerando que o nosso foco era as interações entre os alunos, quando trabalhando em pequenos grupos. Assim, foram combinados o método de Jigsaw I (Quebra cabeça) proposto por Aronson et al (1997) e o TGT (Team-Games-Torment) proposto por Slavin (1987). O método de Jigsaw I é classificado como cooperativo em todas as etapas, já o método TGT apresenta características cooperativas no momento em que os alunos se preparam para os torneios e aspectos competitivos durante a realização dos torneios. Nos dois métodos, foram promovidas interações entre os alunos, sob a mediação do professor, a partir da proposição de atividades desafiadoras a serem realizadas pelos alunos nos grupos: leitura, discussão e apresentação de texto, resolução de exercícios, preparação para e participação em um torneio.

## Metodologia

Esta pesquisa apresenta uma abordagem metodológica de caráter qualitativo, visto que se pretendeu analisar as interações sociais entre os alunos, considerando os modos de constituição dessas interações, e verificar a contribuição dos métodos cooperativos para a promoção dessas interações. Para isso, foi planejada e realizada uma intervenção didática em uma turma do 3º ano do ensino médio do turno da manhã, composta de 10 alunos<sup>1</sup>, com faixa etária entre 16 a 20 anos, da Rede Estadual de Ensino de Pernambuco. A aplicação do método combinado se deu em 5 semanas, ao longo de 5 aulas de 2h e 30min cada (aulas conjugadas que representam 3 aulas normais de 50 min cada), perfazendo uma carga horária total de 12h e 30min. As aulas foram filmadas e gravadas em áudio e foi feita uma transcrição simples das falas dos alunos nos grupos, na qual foram obedecidas regras de ortografia e pontuação da gramática e foram utilizados parênteses para inserir explicações sobre aspectos relevantes da discussão representada.

Como já foi mencionado, na intervenção, foi aplicada uma combinação dos métodos cooperativos de Jigsaw I e TGT (diagrama 1). Inicialmente os alunos foram distribuídos em 3 grupos: 2 grupos de 3 membros e 1 grupo de 4 membros, heterogêneos quanto ao desempenho médio de aprendizagem em sala de aula. Estes grupos foram denominados grupos de origem (GO). Em seguida, os alunos, por livre escolha, escolheram o tópico que desejavam estudar dentro do conteúdo programado pela professora para a turma, e dividiram-se em subgrupos (SG). Os subgrupos foram formados em função dos tópicos escolhidos e dele participavam pelo menos um aluno de cada grupo de origem. Dessa forma, o GO foi temporariamente desfeito e os alunos estudaram os tópicos nos subgrupos (SG), com o objetivo de explicá-los aos colegas quando fosse feita a recomposição do GO. Após o estudo dos tópicos, os alunos nos SG planejaram como apresentar a seus colegas do GO o conteúdo estudado. Os alunos retornaram aos GO e cada um explicou a sua parte aos

---

<sup>1</sup> Representa o quantitativo de alunos que conseguiram concluir o 3º ano do ensino médio do turno da manhã

colegas, para que todos tivessem uma visão global do conteúdo proposto. Dessa forma, todo o assunto, dividido em tópicos, foi estudado por completo em cada grupo de origem (GO).

A professora disponibilizou listas de exercícios para os alunos resolverem nos GO e solicitou que eles estudassem para o torneio (método TGT). O torneio consistia de uma atividade de sala de aula com toda a turma, na qual as tarefas (em geral resolução de questões) deveriam ser desenvolvidas por alunos de grupos diferentes, individualmente. Naquele momento foi explicado aos alunos que a pontuação de cada um seria a média dos pontos de todos os membros de um mesmo grupo e foi solicitado que eles ajudassem uns aos outros para que todos tivessem um bom desempenho, levando assim o grupo a ter um melhor desempenho. Os alunos foram para as mesas dos torneios, compostas de 3 membros, escolhidos pela professora por desempenho médio de aprendizagem em sala de aula, em avaliações de aprendizagem realizadas anteriormente, de forma a proporcionar um nível equalizado de competição.

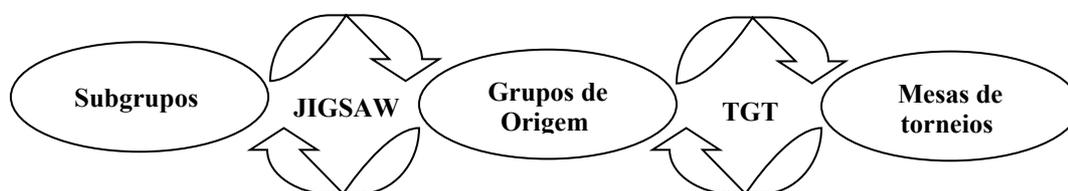


Diagrama 1: Método Combinado – Jigsaw I e TGT

A discussão em sala de aula envolveu conceitos básicos da química orgânica, os quais foram agrupados em 2 blocos e sub-divididos em tópicos para aplicação do método cooperativo combinado:

Bloco 1: Características do átomo de carbono - Tópico 1: ligações covalentes sigma e pi; Tópico 2: tetravalência do carbono; Tópico 3: encadeamento - fórmulas estruturais de traço e condensada; Tópico 4: tipos de carbono - primário, secundário, terciário e quaternário

Bloco 2: Classificação das cadeias carbônicas - Tópico 1: cadeias carbônicas abertas ou acíclicas; Tópico 2: cadeias carbônicas fechadas (alíclicas e aromáticas).

Este artigo trata da análise dos trabalhos realizados com relação aos conceitos referentes ao bloco 1, não serão apresentados os dados relativos ao bloco 2 e aos momentos do torneio, devido à extensão estabelecida ao trabalho. A análise dos dados envolveu os momentos de interação dos alunos nos subgrupos (SG) e grupos de origem (GO).

Na análise dos dados foram considerados os estudos de Mortimer e Scott (2002 apud AMARAL E MORTIMER, 2006), que propõem uma ferramenta para analisar a forma como os professores podem agir para guiar as interações que resultam na construção de significados em sala de aula de ciências. A estrutura desta ferramenta fundamenta-se em cinco aspectos, tais como: intenções do professor; abordagem ao conteúdo; abordagem comunicativa; padrões de interação e intervenções do professor. A nossa análise foi focada na abordagem comunicativa, para a qual Mortimer e Scott (2002) sugerem quatro tipos de abordagem:

**interativo/dialógico:** professor e estudantes exploram idéias, formulam perguntas

autênticas, considerando diferentes pontos de vista;
<b>não interativo/dialógico:</b> professor considera, na sua fala, vários pontos de vista, destacando similaridades e diferenças, sem interagir diretamente com os estudantes;
<b>interativo/de autoridade:</b> professor geralmente interage com os estudantes por meio de uma seqüência de perguntas e respostas, com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico;
<b>não interativo/de autoridade:</b> professor apresenta um único ponto de vista, sem interagir com os estudantes.

Para este trabalho, uma adequação foi feita à estrutura proposta pelos autores, considerando que foram prioritariamente analisadas as interações horizontais, aluno-aluno, nas atividades de grupo. Além disso, foram utilizados os trabalhos de Piletti (1985) para analisar as motivações dos alunos no trabalho em grupo e o trabalho de Pontecorvo et al (2005) para avaliar a contribuição dos alunos no grupo. A partir da leitura e estruturação dos dados registrados, foram analisados três aspectos das interações ocorridas em sala de aula, a partir das categorias que são colocadas abaixo:

Como o aluno constrói as interações no grupo. Para analisar este aspecto tomamos por base os quatro tipos de abordagem comunicativa propostos por Mortimer e Scott (2002, apud AMARAL E MORTIMER, 2006). Entretanto, para adequar as categorias aos objetivos desta pesquisa, consideramos as seguintes reformulações:

<b>interativa/ dialógica:</b> mais de um aluno participa da discussão no grupo e seus diferentes pontos de vista são considerados. Neste caso, os alunos, em geral, exploram diferentes idéias, fazem perguntas, expressam, escutam e discutem diferentes pontos de vista no grupo;
<b>interativa/ de autoridade:</b> mais de um aluno participa da discussão no grupo, mas somente um ponto de vista é considerado. Em geral, neste caso, um dos membros do grupo conduz a discussão, dirigindo se aos colegas por meio de uma seqüência de perguntas e respostas, mas fazendo prevalecer apenas o ponto de vista que defende;
<b>não interativa/ dialógica:</b> apenas um aluno do grupo está envolvido na ação comunicativa e mais de um ponto de vista é considerado. Um aluno do grupo sintetiza e revê diferentes pontos de vista, destacando similaridades e diferenças;
<b>não interativa/ de autoridade:</b> apenas um aluno fala e somente um ponto de vista é considerado na ação comunicativa.

Níveis e motivos de participação do aluno no grupo. Com relação ao nível de participação, foi estimada uma freqüência na qual os alunos expressavam as suas idéias no grupo, quando as atividades estavam sendo realizadas, pelo número de vezes que eles se pronunciavam no grupo, principalmente utilizando os registros feitos em vídeo e o diário de campo. Esta participação foi classificada em três níveis: nível alto; nível médio; nível baixo de participação. Quanto aos motivos sociais que levam os alunos a participarem do grupo, a análise se fundamentou nos aspectos abordados por Piletti (1995, p.186-187) como:

**afiliação:** quando o aluno se preocupa mais com os aspectos interpessoais do trabalho do que com as tarefas; neste caso, exerce melhor sua função trabalhando em grupo;

**realização:** o aluno prefere assumir responsabilidades individuais; procura ser o melhor nas atividades que desenvolve; revela autoconfiança;

**poder:** o aluno toma decisões, iniciativas, assume a liderança. No poder positivo existe preocupação de clarificar os objetivos do grupo, em promover meios para alcançar os objetivos, fazer com que o grupo se sinta forte e competente para realizar a tarefa. No poder negativo: o aluno toma decisões, iniciativas, assume a liderança numa relação de domínio-submissão.

O modo como o aluno contribui para a construção de significados no grupo. Para análise deste aspecto das interações, selecionamos quatro maneiras de contribuições utilizadas por cada membro do grupo para o raciocínio coletivo, apontadas por Pontecorvo et al (2005, p.220): o aluno levanta problemas e elabora perguntas no grupo; o aluno reestrutura as respostas dadas e introduz aspectos novos do conteúdo da discussão; o aluno resume ou sintetiza os resultados alcançados; o aluno apresenta explicações amplas, assertivas e conclusivas com relação ao conteúdo discutido no grupo.

## Resultados

Dentre os 03 subgrupos e 03 grupos de origem formados, apresentaremos neste trabalho a análise da dinâmica discursiva do subgrupo 1 (SG1) das alunas Lídia, Ronda e Gley (nomes fictícios) e de 02 grupos de origem, nos quais participaram as alunas Ronda (GO1) e Lídia (GO2). A análise da dinâmica discursiva do grupo de origem de Gley foi prejudicada pelo fato da aluna não ter participado em todas as aulas. Ressaltamos que as duas alunas que foram focadas na análise dos grupos de origem apresentam semelhanças quanto ao comportamento, ou seja, elas com frequência são tímidas em sala de aula, conforme observação da professora. Porém, em termos de desempenho quanto ao conhecimento de química, Lídia apresentava melhor desempenho, Ronda, desempenho médio e Gley baixo, dando ao subgrupo (SG1) uma característica heterogênea. Este foi o principal critério para a escolha deste subgrupo para a análise. Essas características foram importantes para possibilitar uma análise da eficácia do método, no sentido de fazer crescer o nível de participação das alunas, ajudando-as a sobrepor dificuldades no processo de aprendizagem. O nosso objetivo foi verificar o desempenho das alunas no subgrupo, estudando o tema e posteriormente, o seu empenho em levar os resultados da discussão no subgrupo para os colegas do grupo de origem. Esses pontos foram avaliados a partir das interações discursivas constituídas nos dois momentos – subgrupo e grupo de origem – pelas duas alunas. Além disso, foi feita uma análise da trajetória de cada uma das duas alunas, Ronda e Lídia, desde o subgrupo até o grupo de origem, numa perspectiva mais individual.

No subgrupo (SG1) foram analisados dois episódios (episódios 1 e 2), cada um referente a um tópico de estudo. Para os grupos de origem foram analisados quatro episódios: episódios 3 e 4 do grupo origem GO1 (Ronda) e episódios 5 e 6 do grupo de origem GO2 (Lídia). Foram escolhidos episódios relevantes para a análise, que fossem representativos das formas predominantes de participação dos alunos e discussão conceitual no grupo.

## Episódios relacionados ao subgrupo SG1

A princípio nenhuma das alunas queria iniciar a primeira atividade do subgrupo, que consistia da leitura de um texto sobre fórmulas estruturais (tópico 3). Dentre outros fatores, este fato pode estar associado à timidez das alunas, mais evidente no momento inicial de trabalho no grupo. Diante do impasse, Lídia iniciou a leitura e começou a levantar questões para as colegas dando início, assim, às interações no grupo (episódio 1).

Turnos	Alunos	Transcrição
1.	Lídia	((a aluna inicia a leitura do texto em tom de voz muito baixa e diz)). Essa é uma cadeia de traço, a figura é formada por traços ((mostra o exemplo do ciclobuteno e do ciclohexano e diz)). Entenderam?
2.	Gley	Entendi ((reforça balançando a cabeça)).
3.	Ronda	Sim. E a fórmula condensada? ((a aluna pergunta a Lídia)).
4.	Lídia	Na fórmula condensada dá para ver as ligações entre os átomos de carbonos.
5.	Ronda	Não tem nada a ver, olhe aqui ((a aluna mostra no texto o exemplo do 2-metil - 1, 3 butadieno na fórmula condensada)).
6.	Lídia	Tem sim, olha! ((a aluna aponta para o texto e faz o comparativo com o exemplo do 2- metil butano na fórmula plana e explica a diferença entre a condensada e a plana)). Na condensada só dá para ver os carbonos ligados aos outros carbonos, na plana mostra as ligações de todos os hidrogênios e carbonos.
7.	Ronda	Ah! ((a aluna exclama no sentido afirmativo)).

Episódio 1: Iniciando os estudos sobre as fórmulas estruturais

No conjunto de falas que mostramos acima, as alunas discutem sobre a identificação de duas diferentes formas de representação de compostos orgânicos. Verificamos uma cooperação entre os pares, a partir da qual dúvidas foram sanadas, por exemplo, quando Lídia retoma a questão referente às diferenças entre as estruturas das fórmulas plana e condensada, levantada por Ronda (turno 3). Lídia se dispõe a explicar o assunto, esclarecendo e acrescentando novos aspectos com auxílio de exemplos (turno 6). Ronda participa da discussão apresentando uma discordância sobre o assunto (turno 5), favorecendo as trocas de idéias no processo de cooperação no grupo. Neste episódio, Lídia apresentou um papel de liderança e Gley teve uma participação tímida. O texto funcionou como um mediador das interações e representou um papel de autoridade em termos de posição final tomada pelas alunas quanto ao conteúdo.

O episódio 2 é iniciado com a retomada da leitura do texto sobre a classificação do carbono pela aluna Gley, a pedido de Lídia. Gley, em tom tímido, procede com a leitura fazendo perguntas, aparentemente buscando entender o que está lendo.

Turnos	Alunos	Transcrição
1.	Gley	((a aluna inicia a leitura do texto e pergunta a Lídia)) O carbono primário está ligado a um carbono?
2.	Lídia	((responde com gestos afirmativos, balançando a cabeça)) O carbono

		primário está ligado <u>a pelo menos</u> um carbono. Entenderam?
3.	Ronda	Sim.
4.	Lídia	Entendeu Gley? Este carbono está ligado a dois carbonos, é secundário.
5.	Gley	((responde afirmativamente balançando a cabeça))
6.	Lídia	Carbono secundário ligado a dois carbonos, carbono terciário a três carbonos e carbono quaternário ligado a quatro carbonos.

Episódio 2: Continuando o estudo do bloco 1, com o tópico 4, sobre os tipos de carbono

A cooperação não ocorre apenas por meio da linguagem oral pelos alunos, observamos que existem outros tipos de linguagem que possibilitam a interação entre os alunos. Neste episódio 2, registramos mecanismos diferentes de comunicação, através de gestos afirmativos (turno 5) e troca de olhares, o que pode ser uma maneira de compartilhar posturas com relação ao que está sendo discutido. Lídia continuou assumindo a liderança do grupo, mesmo com uma resposta incorreta no turno 2 (o carbono primário necessariamente está ligado a apenas um outro carbono na cadeia), levantou questões sobre o carbono secundário (turno 6) e forneceu explicações. A participação de Ronda e Gley foi limitada. Mesmo com a tarefa da leitura, Gley pareceu não superar a timidez e, ao longo da discussão no grupo, apresentou pouca compreensão do assunto. Este fato parece unir o grupo na tentativa de contribuir com a aluna para superar as suas dificuldades com o assunto. De forma geral, consideramos que Lídia foi estimulada à liderança, Ronda pode sanar dúvidas quando tomou a decisão de fazer questionamentos e, nesse sentido, sua presença foi imprescindível no grupo, e Gley mostrou pouca interatividade.

A discussão do subgrupo 1 continuou com os outros tópicos e as interações cresceram em qualidade e intensidade à medida que o entrosamento do grupo ia sendo maior. A análise da repercussão dessas interações no subgrupo 1 pode ser aprofundada quando observamos a performance das suas participantes no retorno aos grupos de origem.

### Episódios relacionados ao grupo de origem GO1 (Ronda)

O GO1 era composto por 4 alunos. Ao retornarem ao grupo de origem, os alunos, inicialmente, indicavam uns aos outros para iniciar a tarefa de apresentação do seu tópico, tendo finalmente sido Ronda a iniciar os trabalhos. De forma segura, ela começou a explicar seu tópico sobre a classificação do carbono, revelando autoconfiança. Este fato pode ser verificado no episódio 3.

Turnos	Aluno (a)	Transcrições
1.	Ronda	Ligação primária quando está ligada a um carbono, “tá ligada?” (expressão popular) Ligações secundárias: ligada a dois carbonos, terciária: 1, 2, 3, quaternária; 1, 2, 3, 4 ((a aluna refere-se à contagem ao redor do átomo de carbono)) Porque eu faço isso? ((ela não espera e responde)) É mais fácil.
2.	Taci	Fica mais fácil.
3.	Ronda	Vai Camile!
4.	Camile	Bem, essa fórmula aqui está apresentando quatro ligações no carbono. Ele está ligado a dois hidrogênios, entenderam? ((a aluna conta outra vez)) 1, 2, 3, 4. Estão ligados.
5.	Felix	Não entendi.
6.	Camile	((a aluna mostra o exemplo do butano)) Veja esse carbono: um carbono, esse carbono: dois carbonos, esse carbono: três carbonos e esse carbono: quatro carbonos, então essa fórmula tem quatro carbonos. E tem quantos hidrogênios?
7.	Felix	Dez.
8.	Ronda	((Ronda resolve fazer um resumo sobre o assunto)) É fácil, <u>carbono primário</u> é quando é ligado a um carbono. A cadeia principal está ligada a ele também. <u>Secundário</u> , quando está diretamente ligado a dois outros carbonos, a cadeia

		principal está ligada a esses dois carbonos. <u>Terciário</u> , ligado diretamente a três outros carbonos e a cadeia principal está ligada a esse, esse e esse ((mostrando a cadeia carbônica)). <u>Quaternário</u> , esse é o principal ((a aluna aponta para o carbono quaternário na estrutura)) está ligado a esse, esse e esse ((a aluna refere-se aos carbonos ligados ao carbono quaternário)).
9.	Felix	E esse é quaternário ((O aluno mostra a estrutura do 2,2 dimetil, propano para mostrar o carbono quaternário))
10.	Camile	É bom esse assunto, viu Ronda?
11.	Taci	Esse é o mais fácil que tem ((a aluna refere-se ao tópico sobre classificação do carbono)).
12.	Ronda	Olha! <u>Fórmula condensada</u> é quando a estrutura do composto só apresenta apenas as ligações entre os átomos do carbono. Aqui só estão representados os átomos de carbonos. Aqui é a de traço. <u>Fórmula estrutural de traço</u> é esta. E aqui é a <u>plana</u> ((a aluna aponta para o exemplo do isooctano, que se encontra no texto que contem vários compostos com diferentes fórmulas estruturais)). Aqui está assim ((mostrando os carbonos da estrutura condensada do butano)). E aqui já está toda a estrutura ((referindo-se à fórmula plana do butano)), C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> , butano, que tem quatro carbonos e dez hidrogênios. “Está ligada”? Quatro carbonos e dez hidrogênios. Esta é plana. Aqui é a de traço, só botando traço ((aponta para as estruturas de traço)) Vai explica agora aí ((a aluna encerra sua explicação e solicita à colega para explicar o seu tópico)).

### Episódio 3: Explicação sobre os tipos de carbonos e fórmulas estruturais

Ronda considerada anteriormente como tímida, tinha tido uma participação regular no SG1, e, neste episódio do GO1, apresentou segurança na explicação do conteúdo, o que pode ser atribuído ao fato de ter estudado esse conteúdo no subgrupo. Apresentou uma forma própria de explicar aos colegas, imprimindo ao discurso uma flexibilidade e demonstrando apropriação do assunto (turnos 8 e 12). Apesar de apresentar algumas confusões na expressão do termo “ligação” com tipos de carbono (quando troca o que deveria ser “carbono primário” por “ligação primária”) (turno 1), buscou reestruturar respostas fornecidas pelo grupo (turno 8), introduziu aspectos novos como a fórmula plana do gás butano (turno 12), elaborou um resumo sobre a classificação dos carbonos e fórmulas estruturais, no intuito de contribuir para um melhor entendimento do grupo sobre o assunto (turno 8) e forneceu explicações sobre o encadeamento das fórmulas de traço, plana e condensada (turno 12). Camile apresentou uma boa participação, mas não como Ronda, apesar de normalmente ela ser mais participativa nas aulas. Este fato pode ser justificado pelo fato da discussão retratada neste episódio envolver o tópico que foi estudado anteriormente por Ronda. É interessante notar que Ronda parece querer inicialmente se apoiar em Camile (turno 3), mas parece recuperar a confiança no seu papel e na tarefa que tem a cumprir no grupo. A participação de Taci e Félix foi condizente com os papéis que os mesmos desempenhavam naquele momento no grupo, quando Ronda seria a responsável por apresentar o tópico.

Em outros episódios analisados no GO1, podemos verificar que os alunos fazem perguntas entre si para tirar dúvidas (principalmente na preparação para o torneio), e Ronda se apresenta cada vez mais confiante nas explicações dadas sobre o assunto. Outras estratégias, como o uso de analogia para explicar aos colegas as ramificações da cadeia carbônica, são utilizadas, sugerindo compromisso da aluna com o aprendizado dos colegas para obterem êxito no torneio. Ronda, mais uma vez, mostrou-se a mais participativa do GO1.

### Episódios relacionados ao grupo de origem GO2 (Lídia)

O retorno dos alunos ao grupo de origem GO2 aconteceu de forma diferente daquela do GO1, considerando que os membros desse grupo, em geral, são mais participativos nas aulas. Isso contribuiu para a análise de episódios mais ricos em informação e participação. Os alunos apresentavam expressões de satisfação em compartilhar e dividir com os colegas o tópico estudado. Espontaneamente, Lídia dispõe-se a falar sobre seu tópico, fórmulas estruturais (episódio 5).

Turnos	Aluno (a)	Transcrição
1.	Lídia	Vou falar para vocês sobre as fórmulas estruturais.
2.	Brun	Você vai falar sobre as fórmulas estruturais?
3.	Lídia	É. As fórmulas estruturais são: planas, condensada e traço. A condensada só mostra as ligações entre átomos de carbono. A plana tem todas as ligações entre os carbonos e aparecem as quatro ligações.
4.	Perla	A condensada só aparece os átomos de carbonos? Essa daqui pode ser uma condensada? ((mostrando um exemplo de uma estrutura plana do etano)).
5.	Lídia	Não essa é plana, pois aparecem os carbonos e os hidrogênios. Esse exemplo tem dois carbonos e seis hidrogênios ((a aluna mostra o exemplo do etano)). Cada carbono tem quatro ligações, uma com carbono e três com hidrogênios. E esta daqui é uma...? ((a aluna mostra o exemplo do eteno)). É plana, pois é uma estrutura que tem dois carbonos e quatro hidrogênios. Entenderam? ((a aluna faz a pergunta e ela mesma responde, não esperando a resposta dos colegas sobre a estrutura do eteno)).
6.	Perla	Entendi. E essa daqui? ((a aluna mostra a estrutura do 2 metil propano no texto))
7.	Lídia	Ai, meu Deus, espera aí. Deixa-me pegar o texto aqui ((a aluna faz uma leitura sobre a cadeia ramificada)) Não tem uma árvore com seus galhos? Assim é a cadeia ramificada, carbonos para baixo e para cima.
8.	Perla	Então ela é ramificada e condensada?
9.	Lídia	Não. Ela é plana e ramificada.
10.	Brun	Fala mais alto para a gente escutar.
11.	Lídia	Estou falando, vocês é que não querem escutar.
12.	Brun	Tá bom!
13.	Perla	A fórmula condensada tem uma dupla?
14.	Lídia	Nem sempre. É quando só mostra as ligações entre carbonos. Olha! Esta fórmula do 2,2 dimetil propano não mostra as ligações dos hidrogênios ((aluna mostra a fórmula condensada do composto)). Existem as ramificações na cadeia ((a aluna faz gestos com as mãos para cima e para baixo ilustrando as ramificações)). Vocês entenderam o que é fórmula estrutural condensada, de traço e plana? Entenderam?
15.	Perla	Entendi ((a aluna fala e balança a cabeça afirmando)).
16.	Brun	((o aluno faz uma leitura rápida do texto sobre fórmula condensada)).
17.	Lídia	A fórmula condensada, por exemplo: O $C_2H_2$ tem 2 hidrogênios mas não mostra as ligações entre eles. ((a aluna está falando do composto eteno)).
18.	Perla	A plana já mostra.
19.	Lídia	A plana mostra as ligações dos carbonos e hidrogênios.
20.	Perla	A fórmula de traço, cada vértice é um carbono?
21.	Lídia	((a aluna demonstra surpresa com a pergunta da colega)) ...Cada vértice?
22.	Perla	É cada vértice representa um carbono. ((a aluna socializa com muita segurança seus conhecimentos)).
23.	Lídia	É. Olhe essa cadeia! Ela é condensada, pois só está representando os dois carbonos.
24.	Perla	E aqui é plana ((a aluna mostra o exemplo do propano)).
25.	Lídia	É. Aqui é plana, pois está mostrando tudo ((refere-se aos átomos de carbono e hidrogênio)). Todo mundo está entendendo?
26.	Gil e Perla	Entendemos.

Episódio 5: Explicando as fórmulas estruturais e a cadeia ramificada

O episódio 5 apresenta uma discussão muito interativa, os alunos trocaram idéias de forma eficiente, trazendo cada um as informações dos seus subgrupos. Lídia, assim como no SG1, apresentou liderança, responsabilidade com as informações colocadas ao grupo, e respondeu questões (turnos 5, 9 e 14), recorrendo ao texto para sanar dúvidas. Além disso, utilizou o mesmo tipo de analogia apresentada por Ronda no SG1 (turno 7), para explicar a cadeia ramificada, fazendo analogia com os galhos de uma árvore. Outras atitudes apresentadas por Lídia também foram importantes: quando ela acolhe as idéias apresentadas por Perla com relação à fórmula de traço, com um olhar de curiosidade, mesmo estando em um papel de liderança no grupo (turnos 20 a 22); também quando argumenta sobre a insaturação da cadeia em uma fórmula condensada (turno 13) e quando se mostra preocupada com o entendimento de todos (turno 25). Perla também apresentou uma boa participação, mas não se posicionou como líder no grupo. Em geral, ela levantava questões para esclarecer o que estava sendo estudado (turnos 4, 6, 8, 13), devido ao tópico ser de responsabilidade de Lídia e não dela. Isso pode representar uma postura de respeito com relação ao papel que cada um ocupa no grupo. Brun apresentou participação moderada e Gil, muito baixa.

No episódio 6, os alunos estão se preparando para o torneio do bloco 1. Lídia inicia o estudo fazendo um resumo sobre tipos de carbono e esta ação instiga questionamentos no grupo.

Turnos	Aluno (a)	Transcrição
1.	Lídia	Agora, a classificação dos carbonos, primário, secundário, terciário e quaternário. É fácil classificar o carbono. Carbono primário está ligado a outro carbono, o secundário a dois carbonos.
2.	Perla	Você conta as ligações dos hidrogênios?
3.	Lídia	Contam-se as ligações entre carbono - carbono.
4.	Perla	Essa é a diferença ((a aluna consegue perceber como se devem contar as ligações)).
5.	Lídia	Agora vou explicar outra vez. Um carbono primário está ligado no máximo a outro carbono. Entenderam? ((a aluna mostra o exemplo do etano e diz:)) Tem dois carbonos ligados, mas ele está ligado a um só carbono, está ligado? ((a aluna quis dizer que neste composto cada carbono está ligado a um carbono e a três hidrogênios)).
6.	Brun	To ligado ((os alunos sorriem)).
7.	Lídia	Carbono secundário está ligado a dois carbonos.
8.	Perla	Veja esse carbono! Ele está ligado a dois carbonos ((a aluna mostra o exemplo do isopropano))
9.	Lídia	Não é um carbono secundário, pois está ligado somente a três carbonos.
10.	Brun	Não estou pegando isso não.
11.	Lídia	Mas é fácil.
12.	Perla	Olha aqui menino!
13.	Brun	Esse é primário, secundário ou terciário? ((mostra um exemplo)).
14.	Perla	O carbono tem quatro ligações ((a aluna lembra-se da tetravalência do carbono)) se estiver ligado a apenas um carbono é primário, Terciário a três carbonos e quaternário a quatro ((a aluna pega nas mãos dos colegas e diz:)) Veja! Para ser secundário, eu estou ligada a Brun e a Gil.
15.	Brun	Puxa! Que legal.
16.	Lídia	Terciário a três carbonos e quaternário a quatro carbonos. Um carbono primário é aquele que está ligado a no máximo um carbono, carbono secundário a dois carbonos.
17.	Perla	Olhe este exemplo! ((a aluna mostra um exemplo com carbono secundário)). Carbono ligado a dois carbonos.
18.	Lídia	O carbono terciário está ligado a três carbonos.
19.	Brun	Então o carbono pode ser; primário, secundário e terciário.

20.	Perla	((a aluna dirige-se a Brun e diz)) Se você se ligar a Gil é primário e a Lídia é secundário.
21.	Brun	Já sei! Perla ligada a Gil e a mim é carbono secundário e também ligada a Lídia é um carbono terciário. Já aprendi.

Episódio 6: Alunos se preparando para o torneio, estudando a classificação dos carbonos

Neste episódio, Lídia divide a liderança no grupo com Perla. Também se observa um aumento na participação de Brun. Podemos inferir que a disputa a ser realizada no torneio incentiva os alunos na discussão. Dúvidas são sanadas (turnos 3 e 9) e explicações são dadas (turnos 5, 17, 19 e 20). Verificamos que as interações se apresentam como elemento essencial para a construção de significados, visto que são as interações que promovem a emergência dos diferentes significados atribuídos às definições estudadas, criando possibilidades de discussão orientada para a aprendizagem. Isso pode ser constatado quando verificamos a capacidade dos alunos em elaborar novas formas de abordagem ao conteúdo para expressarem os significados construídos. Por exemplo, Perla (turno 20) e Brun (turno 21) utilizam uma dinâmica com as mãos para explicarem a classificação dos carbonos (turnos 14 e 20). Ressaltamos que esta dinâmica já havia sido utilizada por Lídia anteriormente (episódio 5 – turno 14), o que evidencia a influência dos momentos de interação no grupo sobre seus membros.

Com o intuito de sistematizar os aspectos relevantes das interações e da atuação dos alunos nos grupos e subgrupos que foram evidenciados na análise, foi feita uma síntese de análise. Esta síntese contempla aspectos relacionados à interatividade e dialogicidade na interação e ao perfil de duas alunas, em termos de participação e modo de contribuir para a construção coletiva de significados. Estes perfis nos possibilitaram verificar aspectos individuais que são relevantes nas formas como as interações são construídas em sala de aula e avaliar, ainda que de forma ampla, a evolução dessas alunas no grupo.

### **Interatividade e dialogicidade na interação**

Com relação ao modo como as alunas construíram as interações no grupo, percebemos que o discurso de Lídia e Ronda foi predominantemente, do tipo Interativo/dialógico, tanto no subgrupo (SG1) quanto nos grupos de origem (GO1 e GO2). No discurso, as alunas permitiam que os demais membros do grupo formulassem perguntas de acordo com o seu nível cognitivo sem constrangimento (perguntas autênticas), participassem da interação considerando seus pontos de vista e suas idéias. Como também, elas contribuíram para discussões e aparentavam interesse em escutar diferentes idéias dos colegas. Essas características são próprias de um discurso interativo/dialógico. Entretanto, é importante ressaltar que apesar do discurso das alunas não ser de autoridade, os textos disponibilizados com o intuito de orientar os alunos nos estudos, trazem uma característica de autoridade com relação aos conceitos científicos, de acordo com as categorias propostas por Mortimer e Scott (2002 apud AMARAL E MORTIMER, 2006), segundo os quais na interação professor-aluno, o discurso de autoridade faz prevalecer o ponto de vista do professor que, em geral, está relacionado com o discurso da ciência escolar. Assim, nesta pesquisa, que foca as observações nas interações horizontais, **consideramos que o discurso de autoridade esteve em alguns momentos na fala das alunas quando as mesmas recorrem aos textos para sanar dúvidas ou contrapor idéias que não correspondem à visão científica.** Em outras palavras, percebemos, nos questionamentos feitos no grupo, que os alunos permitiam que diferentes idéias circulassem na discussão e buscavam sanar as suas dúvidas, talvez com maior frequência do que normalmente ocorreria se prevalecesse

unicamente a interação com o professor. Dessa forma, as discussões seguiam de forma dialógica e interativa, mas no final havia um compromisso de que prevaleceria a visão científica, com o auxílio do texto e algumas vezes da própria professora.

#### Perfil de cada aluna

Quanto à forma de participação Lídia apresentou predominantemente um nível alto de participação. Sua presença foi marcante nos episódios analisados, no subgrupo SG1 e também no GO2, no qual havia outra aluna que normalmente participava ativamente nas aulas (Perla). Podemos perceber em Lídia, dois motivos para participar ativamente no grupo: afiliação e poder positivo. Afiliação no sentido da relação amigável e afetiva que demonstrou com os colegas e poder positivo por apresentar liderança, vislumbrando o benefício dos membros grupo (Piletti, 1995). É possível dizer que a maneira como o método cooperativo foi estruturado, delegando responsabilidades para cada membro contribuiu para esta forma de participação da aluna. Ronda, no SG1, apresentou um nível de participação médio, no entanto, no GO1 se revelou mais comunicativa, mostrando um nível de participação alto. Consideramos que os momentos de interação no subgrupo tenham favorecido uma postura de verdadeira cooperação no GO1, uma vez que Ronda apresentou-se mais comunicativa. Segundo Johnson et al (1998), um dos aspectos importantes para uma postura cooperativa verdadeira está relacionado com o desenvolvimento de habilidades sociais, dentre elas a comunicação. Observamos ainda que a aluna Ronda apresentou um motivo de afiliação na participação do grupo, ao procurar checar com os colegas se o seu entendimento sobre o assunto estava correto, ou seja, procurando aprovação dos colegas sobre suas idéias em um clima de cooperação (Piletti, 1995). Como também, apresentou característica de poder positivo, não como um líder nata, mas ao se mostrar preocupada em prover meios para alcançar os objetivos do grupo à medida que fornecia explicações mais assertivas (GO1).

Quanto ao modo de contribuir para a construção coletiva de significados Lídia, tanto no SG1 quanto no GO2, procurou saber se os colegas estavam entendendo o que ela explicava, mostrando-se preocupada com o aprendizado dos colegas. Esta é uma característica da aprendizagem cooperativa, que requer um comprometimento do aluno não apenas com sua aprendizagem, mas com a do outro, como coloca Kagan (1989, apud TORRES 2004) e Johnson et al (1998), que consideram esse aspecto como uma interdependência positiva da cooperação verdadeira. Lídia também mostrou habilidades em reestruturar as respostas dadas e introduzir elementos novos na discussão, na medida em que ela procurava, quando os colegas não estavam entendendo o assunto, apresentar outros exemplos de forma a esclarecer as dúvidas. De acordo com Pozo (2002), essa é uma das contribuições do processo cooperativo de aprendizagem, que dificilmente ocorreria nos processos individuais. Ao longo das discussões, a aluna procurou sintetizar as informações que o grupo estava estudando, o que evidencia uma motivação da aluna em contribuir com o aprendizado dos colegas. Também procurava fornecer explicações sempre que seus colegas elaboravam perguntas, numa linguagem clara, ampla e afetiva. De acordo com Cohen (1994) os métodos cooperativos podem contribuir para que os alunos interajam de forma afetiva no sentido de atingirem objetivos comuns. Em alguns momentos, Lídia fez uso de analogias, dinamizando o processo de aprendizagem e esta ação sugere a intenção dela, mais uma vez, em facilitar o entendimento dos colegas. É importante ressaltar que outros membros do grupo se utilizaram da mesma representação de Lídia para explicar os tipos de carbono, evidenciando a influência das interações no processo de ensino-aprendizagem.

Ronda no GO1 levantou questões para o grupo, gerando conflitos. Os conflitos de idéias são importantes para a construção ou reconstrução do conhecimento, como afirmam vários pesquisadores apoiados na teoria piagetiana. No método utilizado neste trabalho a idéia de conflitos estava associada às discussões feitas em grupo a partir das interações entre os alunos, tendo os mesmos um papel relevante no processo coletivo e individual de aprendizagem. Ainda no GO1, Ronda apresentou, em alguns momentos, uma predisposição para reestruturar respostas dadas pelos colegas, para introduzir novos aspectos na discussão e para resumir ou sintetizar os resultados alcançados, com muita propriedade sobre o assunto. Nesse contexto, a aluna se mostrou muito interessada e capacitada para fornecer explicações acerca do que estava sendo discutido. Observamos um comportamento diferente de Ronda no SG1 e GO1. Claramente, ela se apresentou mais comprometida no GO1 e este fato pode ser representativo do que ocorreu com outros alunos na sala de aula. Com a estratégia didática adotada, alunos que normalmente se apresentavam recatados, pouco participativos, puderam mostrar/desenvolver um maior potencial de interação e aprendizagem. De acordo com Echeita e Martín (1995), os métodos cooperativos, quando usados apropriadamente, levam os alunos a interagirem propiciando tanto processos cognitivos quanto de relacionamento.

Finalmente, os dois perfis das alunas mostram diferentes formas de contribuição para as interações do grupo. Por um lado, com Lídia, pode ser verificado um perfil pautado nas qualidades subjetivas da aluna (liderança, domínio do conteúdo, preocupação com o grupo, etc.) que favoreceram a interação e aprendizagem no grupo. Por outro lado, a dinâmica cooperativa de trabalho em grupo, organizado de forma a atribuir tarefas e responsabilidades aos seus membros, contribuiu para promover uma evolução conceitual e de habilidades nos alunos, como no caso de Ronda.

## Considerações finais

Nesta pesquisa, buscamos propiciar uma estratégia de aprendizagem de química diferente das que normalmente ocorrem em sala de aula, muitas vezes, valorizando unicamente as atividades individuais. Dessa forma, foi possível compreender os efeitos de métodos de aprendizagem cooperativa na socialização e aprendizagem em sala de aula, partindo do pressuposto de que esses métodos se constituem como estratégias eficientes para promover interações sociais, essenciais para o processo de aprendizagem. Atividades foram estruturadas e sistematizadas para oportunizar a discussão do conteúdo a ser estudado a partir da interação entre os alunos. Foi verificado que prevaleceram interações discursivas interativas/dialogicas na fala das alunas investigadas, ou seja, na discussão do grupo, os membros participavam ativamente para socializarem suas idéias, e escutavam uns aos outros, proporcionavam e instigavam a discussão entre eles, além de acatarem as diferentes opiniões. Em alguns momentos, o grau de dialogicidade e interatividade variava, dependendo dos objetivos da discussão. Por exemplo, na preparação para o torneio, os alunos recorriam mais freqüentemente aos textos didáticos, que apresentavam um discurso de autoridade (ciência escolar), e eram utilizados para tirar dúvidas dos alunos. Quanto ao nível de participação das alunas nos grupos, foi verificado que no início dos trabalhos (subgrupos), alguns alunos que anteriormente apresentavam nível de participação baixo, mudaram sua forma de ação no grupo, tornando-se mais participativos. E alunos que apresentavam nível de participação alto tiveram a oportunidade de contribuir para a aprendizagem dos colegas. Com relação aos motivos sociais para a participação no grupo

foram observados especificamente dois motivos: afiliação e poder. Foi verificado que a participação das alunas investigadas não se restringia a um único motivo e havia uma variação na intensidade com a qual os mesmos eram observados, ou seja, dependendo da circunstância, um se tornava mais evidente do que o outro. Ressaltamos ainda, que o motivo de realização não foi percebido no material analisado, pois os indivíduos que revelam este tipo de motivação preferem assumir responsabilidades individuais, procurando sempre fazer o melhor para si. Diferentemente, foi verificado que a interação entre os alunos foi predominantemente na perspectiva da cooperação.

Com relação ao modo de contribuir para a discussão no grupo, podemos apontar que, em geral, os alunos procuravam elaborar questões sobre o assunto, uns com maior frequência do que outros e em diferentes níveis de dificuldade. As questões assumiam um caráter instigador na discussão e, algumas objetivavam verificar a compreensão do colega sobre o assunto, numa dimensão de crescimento coletivo. Outras visavam esclarecer dúvidas sobre o assunto estudado e na medida em que as questões eram respondidas, as idéias dos alunos podiam ser reestruturadas – esse processo beneficia a aprendizagem tanto para quem responde quanto para quem formula questões e mesmo para aqueles que estão presentes na discussão sem uma participação mais ativa. É importante destacar que os torneios contribuíram para os alunos serem motivados a se sentirem responsáveis pelo seu aprendizado e dos colegas.

Por outro lado, considerando que houve uma variação na assiduidade dos alunos nas aulas, os grupos formados, algumas vezes, sofreram variações quanto à composição, o que gerou algum transtorno no momento de retorno dos alunos ao grupo de origem, no qual cada aluno teria que explicar o seu tópico. Com a ausência do aluno responsável por um determinado grupo, era necessário solicitar ajuda de alunos de outros grupos para a apresentação do tópico. Isso foi desfavorável à estruturação das atividades nos grupos, mas as estratégias de superação desses casos resultaram em pouco prejuízo para a dinâmica proposta na intervenção. É importante ressaltar neste caso, a importância da flexibilidade na estruturação dos grupos e das atividades e o fato de não de vista os objetivos de aprendizagem traçados.

Finalizamos nossas considerações apontando para o fato de que as relações cooperativas promovidas entre os alunos mostraram-se extremamente relevantes, não só como um mecanismo de aprendizagem, mas como estratégias de ensino que possibilitam a aquisição de elementos essenciais para a socialização em sala de aula, a partir da cooperação verdadeira. Nessa direção consideramos que os métodos de aprendizagem cooperativa devem ser vistos como uma ferramenta apropriada para se atingir esses fins, constituindo-se assim uma estratégia a ser incorporada no planejamento didático dos professores. As interações aluno-aluno se mostraram muito importantes na aprendizagem para a construção conceitual e o desenvolvimento de habilidades sociais. A partir delas os alunos puderam expressar idéias, rever e debater as mesmas, ajudar uns aos outros, tornarem-se responsáveis pela sua aprendizagem e a do coletivo.

## Referências

AROSON, E. e PATNOE, S. **Jigsaw Classroom**. New York: Longman, 1997.

ALEXOPOULOU, E. Small group discussion in physics: interaction and development of students' physics understanding. In Lijnse, P. L. (ed.) **European Research in Science Education**. Proceedings of the first Ph.D. Summer School. Utrecht: CDB Press. 1994.

- AMARAL, E. M. R. do.; MORTIMER, E. F. Uma metodologia para análise da dinâmica discursiva entre zonas de um perfil conceitual no discurso na sala de aula. In: SANTOS, F. M. T. dos. GREGA, U. I. M. (org). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2006 (Coleção Educação em Ciências).
- BARBOSA, R. M. N. **The influence of social interaction on Young pupils learning science**. Tese de doutorado – University of East Anglia – UEA, 1996.
- BATTISTICH, V., SOLOMON, D., DELUCCHI, K. Interaction processes and student outcomes in cooperative learning groups. **The Elementary School Journal** 94(1):19-32. 1993.
- COHEN, E. G. **Restructuring the classroom: conditions for productive small groups**. Review of Educational Research, v. 64, n. 1, p. 1-35, 1994
- COLL, C. **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento**, 2ª ed., São Paulo: Editora Artmed, 2002.
- DAVIS, C.; SILVA, M.A.S.; ESPÓSITO, Y. **Papel e valor das interações** sociais em sala de aula. **Cadernos de Pesquisa**. v.71, p.49-54, 1989
- DRIVER, R. e Colaboradores. Construindo o Conhecimento Científico. **Química Nova na Escola**, n. 9, maio 1999.
- DOISE, W. e MUGNY, G. **The social development of the intellect**. Oxford: Pergamon Press, 1984.
- ECHIETA, G.; MARTÍN, E. Interação social e aprendizagem. In: COLL, C.; PALACIOS, J e MANCHESI, A. (org). **Desenvolvimento Psicológico e Educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar**. v. 3, Porto Alegre: Editora Artmed, 1995.
- HERTZ-LAZAROWITZ, R., BAIRD, H.J., WEBB, C.D., LAZAROWITZ, R. Student - student interactions in Science classrooms: A naturalistic study\*. **Science Education** 68(5):603-619. 1984.
- HOWE, C., TOLMIE, A., AND RODGERS, C. Physics in the primary school: Peer interaction and the understanding of floating and sinking. **European Journal of Psychology of Education** 4:459-475. 1990.
- JOHNSON, D. e JOHNSON, F. **Joining Together**. London: Allyn e Bacon, 1994.
- MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2ª ed., São Paulo: Editora Cortês, 2000.
- MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. A. Atividades discursivas nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino: **Investigações em Ensino de Ciências**. v.3, 2002. Publicação eletrônica. Disponível em <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>> Acesso em: setembro de 2006.
- OLIVEIRA, M. K. de. **Vygotsky – Aprendizado e desenvolvimento: Um processo sócio-histórico**. 4ª ed., São Paulo: Editora Scipione, 2005.
- PERRET- CLERMONT, A-N. **Social interaction and cognitive development in children**. London: Academic Press. 1980.
- PILETTI, N. **Sociologia da Educação**. 14ª ed., São Paulo: Editora Ática, 1995.
- PONTECORVO, C.; AJELLO, M. A.; ZUCCHERMAGLIO, C. **Discutindo se aprende: interação social, conhecimento e escola**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2005.

POZO, I. J. **Aprendizes e Mestres: a nova cultura de aprendizagem**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2002.

SKON, L., JOHNSON, D., e JOHNSON, R. Cooperative peer interaction versus individual competition and individualistic efforts: Effects on the acquisition of cognitive reasoning strategies. **Journal of Educational Psychology**. 73(1):83-92. 1981.

SLAVIN, R. Development and motivational perspectives on cooperative learning a reconciliation. **Child development**, v. 58, p. 1161 - 1167, 1987.

TORRES, L. P.; ALCANTARA, R. P.; IRALA, F. A. E. Grupos de consenso: uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo de ensino-aprendizagem. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v.4, n.13, p.129-145, 2004.

VIGOTSKI, S. L. **A Formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6ª ed., São Paulo: Editora Martins Fontes, 2003.

WEBB, N. Peer interaction and learning in small groups. **International Journal of Educational** 13:21-39. 1989.

**Recebido em dezembro de 2008, aceito em agosto de 2009.**