



## APRENDIZAGEM COOPERATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM EM SALA DE AULA

## COOPERATIVE LEARNING IN THE TEACHING OF CHEMISTRY: A PROPOSED APPROACH IN THE CLASSROOM

Ânderson Jésus da Silva<sup>1</sup>  
Ricardo Gauche<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEE-DF)/Centro Universitário de Desenvolvimento do Centro-Oeste (UNIDESC), [anderson.ana@gmail.com](mailto:anderson.ana@gmail.com)

<sup>2</sup>Instituto de Química/PPGEC-UnB, [gauche@unb.br](mailto:gauche@unb.br)

### Resumo

Apresentamos o resultado de uma pesquisa desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília. Nosso trabalho objetivou desenvolver uma estratégia de ensino-aprendizagem baseada nos pressupostos teórico-metodológicos da Aprendizagem Cooperativa, visando proporcionar condições de melhor aprendizagem, contribuir na formação para o exercício da cidadania e estimular atitudes cooperativas nos contextos escolar e social. A análise desenvolveu-se a partir dos registros das ações dos estudantes, organizados em Grupos Cooperativos, no período de agosto a setembro de 2007, feitos em diário de campo durante as aulas programadas em um Plano de Unidade de Química. A pesquisa foi desenvolvida em uma escola de Ensino Médio do Distrito Federal – DF, na qual foram detectados o baixo desempenho, a desmotivação e o alto índice de reprovação em Química, creditando-se parcela desse problema à abordagem dita convencional de Ensino de Química.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Cooperativa; Ensino de Ciências; Processo Ensino-aprendizagem; Grupo Cooperativo; Trabalho em Grupo.

### Abstract

We present the result of the research developed in which a Professional Master's Degree of the Post-graduate in Science Teaching of the University of Brasilia. It has as its aim to develop a teaching-learning strategy based on theoretical-methodological principles of the Cooperative Learning (CL), attempting at: creating conditions for a better teaching of Chemistry contents, at contributing to the formation of a conscious citizenship, and at stimulating cooperative attitudes in the school and in the social environment. The analysis was performed taking as a basis the register of students' actions, organized by the Cooperative Groups, from August to September 2007, on a field diary along with the classes programmed by a Chemistry Unit Plan. The research work was carried out in a high school belonging to the High School System of the Federal District – FD, where low performance was detected together with the lack of motivation and high percentage of failures in Chemistry, this fact being attributed to the traditional approach to the teaching of Chemistry.

**Keywords:** Cooperative Learning, Science Teaching, Teaching-Learning Process; Cooperative Group; Working Group.

## INTRODUÇÃO

Autor da pesquisa parcialmente tratada no presente trabalho, observamos, na condição de professor da escola, o baixo desempenho, a desmotivação e o alto índice de reprovação em Química de estudantes do Centro de Ensino Médio GEMPE<sup>1</sup>, situado em uma região administrativa<sup>2</sup> do Distrito Federal. Creditamos parcela desse problema à abordagem convencional<sup>3</sup> do processo ensino-aprendizagem praticada pelos professores da Área na escola, e às relações individualistas e competitivas comuns a essa abordagem pedagógica.

Entendemos que, recém-chegados ao Ensino Médio, inexperientes pela pouca idade, os adolescentes brasileiros, enfrentam um modelo educacional pautado na individualização das relações socioculturais. Chassot (2001) trata da responsabilidade do professor ao ensinar Ciência, defendendo que seria ideal, nesse processo, formar “homens e mulheres mais críticos”, para que, “com o nosso fazer Educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformações – para melhor – do mundo em que vivemos” (p. 52).

Nos dias atuais, em que a rapidez das mudanças é muito acentuada, a aquisição, o domínio e o gerenciamento de informações de natureza científica e tecnológica podem ser considerados ferramentas de ascensão social. O acentuado fluxo de informações merece análise por parte dos educadores.

[...] a globalização determinou, em tempos que nos são muito próximos, uma inversão no fluxo do conhecimento. Se o sentido era da Escola para a comunidade, hoje é o mundo exterior que invade a Escola. [...] permito-me reivindicar para a Escola um papel mais atuante na disseminação do conhecimento. Sonhadoramente, podemos pensar na Escola sendo pólo de disseminação de informações privilegiadas. (CHASSOT, 2001, p. 157).

No tocante à disseminação do conhecimento, a sala de aula pode ser um local privilegiado para que professores e aprendizes (re)formulem suas leituras de mundo. Os meios de comunicação em massa estão cada vez mais difundindo a discussão de problemas ambientais, sociais e éticos associados ao modelo capitalista/neoliberal de sociedade.

A sociedade atual, com toda sua complexidade, está mudando rapidamente. Ampliam-se, nesse sentido, as diversidades raciais, as inter-relações econômicas, linguísticas e sociais. Para viver nessa sociedade, que se (re)inventa a cada dia, nós, professores, deparamo-nos com um grande desafio: preparar os estudantes para um “mundo mutante”.

Com foco em privilegiar relações mais humanas e cooperativas em sala de aula, debruçamo-nos sobre a problemática: as abordagens pedagógicas convencionais praticadas pelos professores da escola proporcionam ambientes motivadores e propícios ao aprendizado? Será que no processo ensino-aprendizagem, assim como aplicado em nossa realidade, considera-se necessária a interação positiva entre os alunos? O ensino de Ciências que praticamos favorece o desenvolvimento de habilidades interpessoais necessárias para uma participação efetiva em ambientes de trabalho, na comunidade e na família? As ações educacionais têm contribuído para disseminar na sociedade ações mais solidárias e cooperativas? Essas questões resultaram na proposição do Plano de Unidade (PU) que norteou a aplicação do método de Aprendizagem Cooperativa (AC), no contexto da pesquisa que ora apresentamos. Buscamos no PU uma proposta de ensino que viabilizasse aos alunos a

<sup>1</sup> Nome fictício, a fim de resguardar a verdadeira identidade da escola.

<sup>2</sup> No Distrito Federal, a administração pública difere dos demais estados. Ela é organizada em regiões administrativas (RAs). Brasília, por exemplo, corresponde à RA 1.

<sup>3</sup> Explicaremos, mais adiante, o que denominamos de abordagem “convencional” de ensino-aprendizagem.

possibilidade de vivenciarem situações em que fossem mais participativos no processo ensino-aprendizagem, reconhecendo e respeitando as diferenças entre seus pares, capazes de resolver conflitos e problemas em seus cotidianos, de modo positivo.

## **A APRENDIZAGEM COOPERATIVA E NOSSA PRÁTICA PEDAGÓGICA**

A AC é uma proposta didático-pedagógica que surge como uma opção viável para valorização de relações de interdependência microssocial positiva na sala de aula. Essas relações, para muitos pesquisadores, têm culminância nas interações macrossociais (JOHNSON; JOHNSON, 1994). A AC tem características que podem proporcionar aos estudantes oportunidades que preenchem a lacuna deixada pela falta de participação dos alunos na abordagem convencional, colocando-os como agentes protagonistas no processo ensino-aprendizagem (NIQUINI, 2006).

Entendemos que a sociedade necessita de mais relações cooperativas, e a sala de aula é um ambiente frutífero para se propor uma metodologia que favoreça tais relações. Contudo, entendemos ser necessário mais investimento na formação continuada dos professores, para que, nesse sentido, o repertório de alternativas de abordagem em sala de aula se multiplique.

Em sua dissertação de mestrado, Santos (2006) faz um relato de sua primeira experiência profissional, após a conclusão de seu curso de Licenciatura:

Logo que nos deparamos com a realidade da sala de aula, constatamos que a graduação não nos havia fornecido as ferramentas necessárias para lidar com o dinâmico processo ensino-aprendizagem e que havia um hiato entre as teorias apreendidas e a prática docente, gerando uma inevitável angústia. (p. 12-13).

E essa realidade não está longe da grande maioria dos professores que assumem uma sala de aula, também era o nosso caso. Para superar essa angústia, buscamos na pesquisa em Ensino de Ciências aportes teóricos que nos auxiliassem em nossa prática pedagógica.

As teorias de aprendizagem buscam reconhecer a dinâmica envolvida no ensinar-aprender, correlacionando variáveis como professor(a), aluno(a), objeto de estudo, avaliação e contexto (NOVAK)<sup>4</sup>. De acordo com Moreira (1999), os objetivos da aprendizagem, podem ser classificados em termos de domínio cognitivo (aquisição de conhecimentos, informações ou capacidades intelectuais), humanístico (afetivo, sentimentos, emoções, atitudes, postura crítica) e comportamental (uso e coordenação muscular, psicomotor).

Concordamos com Driver *et alii* (1999), que assim se refere à abordagem construtivista de *enculturação*:

[...] a aprendizagem em sala de aula [...] é vista como algo que requer atividades práticas, bem elaboradas, que desafiem as concepções prévias do aprendiz, encorajando-o a reorganizar suas teorias pessoais. (p. 31).

Para que a aprendizagem seja alcançada, segundo Driver *et alii* (1999), é necessário que haja um processo de mudança conceitual. Assim sendo, na abordagem construtivista, o professor deve fornecer aos estudantes “experiências físicas que induzam ao conflito cognitivo e, assim, encorajem os aprendizes a desenvolver novos esquemas de conhecimento que são mais bem adaptados à experiência” (p. 33).

Nessa perspectiva, as atividades práticas apoiadas nas discussões em grupos cooperativos são essenciais em uma abordagem pedagógica desse tipo, por serem vistas como

---

<sup>4</sup> NOVAK, J.D. (1981). *Uma teoria de educação*. São Paulo, Pioneira. Tradução de M. A. Moreira do original *A theory of education*, Cornell University Press. 1977. Apud Moreira (1999).

algo que fornece estímulo e perspectivas diferentes sobre as quais os indivíduos possam refletir.

Já em uma visão de aprendizagem como construção social do conhecimento, Driver *et alii* (1999) acreditam em uma perspectiva socioconstrutivista, ao reconhecerem que a aprendizagem envolve a introdução do aprendiz em um mundo simbólico. Dessa forma, “os indivíduos se engajam socialmente em conversações e atividades sobre problemas e tarefas comuns [...] processo pelo qual os indivíduos são introduzidos em uma cultura por seus membros mais experientes” (p. 34).

Aprendizagem Cooperativa herda muito dessa perspectiva, ao promover “tarefas comuns” entre os grupos de trabalho; “engajamento social” pela preocupação com o outro; “conversações”, em processo dialógico, com “membros mais experientes”, ou, pelo menos, um processamento do grupo com experiências diferentes, que são trocadas dialogicamente, em uma proposta de organização articulada pelo professor, mas praticada pelos estudantes.

A abordagem tradicional, uma das mais citadas na literatura, tem como característica principal a ênfase “dada às situações de sala de aula, onde os alunos são ‘instruídos’ e ‘ensinados’ pelo professor. [...] subordina-se a educação à instrução, [...] os conteúdos e as informações têm que ser adquiridos, os modelos imitados” (MIZUKAMI, 1986, p. 13). Essa abordagem é criticada, principalmente por enfatizar mais a variedade e quantidade de informações do que a formação de sujeitos sociais reflexivos. Preocupa-se com a sistematização dos conhecimentos apresentados de forma acabada, com tarefas padronizadas, em que professores e professoras recorrem a uma “rotina” para “fixação” dos conteúdos.

Para se referir à abordagem tradicional, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio utilizam o termo “abordagens convencionais”, termo pelo qual optamos neste trabalho.

Hoje, por exemplo, fatores produzidos no próprio contexto da sociedade e da educação apontam necessidades que requerem abordagens teóricas e práticas curriculares diferentes das **convencionais**, também em meio a novas dinâmicas sociais, a novos artefatos tecnológicos, a novas formas de produção e circulação de conhecimentos, e saberes no contexto social. Essas necessidades e mudanças marcam as interações sociais constitutivas dos seres humanos, que hoje se constituem em outras dimensões, formando nova consciência transformadora do meio, nas relações com outros. (BRASIL, 2006, p. 132, grifo nosso).

Encontramos na seção “O ALUNO EM FOCO” da revista Química Nova na Escola (QNEsc), resultados de pesquisas sobre ideias informais dos estudantes, sugerindo formas de levar essas ideias em consideração no ensino-aprendizagem de conceitos científicos, e na seção “PESQUISA NO ENSINO” do mesmo periódico, o relato de investigações relacionadas a problemas no ensino de Química, explicitando os fundamentos teóricos e procedimentos metodológicos adotados na pesquisa e analisando seus resultados.

Analisando os artigos de QNEsc, nas duas seções supracitadas, que envolvessem trabalho em grupo, mesmo sem menções ao referencial teórico da AC – a maioria das vezes em que foi citado *trabalho em grupo*, este se referia ao que se denomina, na pesquisa em AC, como sendo grupos “tradicionais”<sup>5</sup> –, foi possível identificar, em alguns desses artigos, pressupostos teórico-metodológicos e procedimentos próprios da AC.

As atividades propostas pelos respectivos professores e professoras ocorreram, em algum momento da pesquisa, em pequenos grupos de alunos, e foram citadas por Mortimer (1995); Beltran (1997); Mortimer e Santos (1999); e Machado (2000). Os próprios autores citaram que dispuseram os alunos em grupos. Os resultados dessas pesquisas pareceram mais satisfatórios, tanto para os pesquisadores quanto para os estudantes, ratificando as

<sup>5</sup> Para Niquini (2006), são classificados como grupos tradicionais aqueles que não têm os elementos essenciais de um grupo de AC.

perspectivas promissoras da AC, quando comparados com os resultados de outras abordagens que não de trabalho em grupo.

Somos produtos de antigos agrupamentos de indivíduos que se organizavam e buscavam o “bem comum”. Esses seres primitivos alcançavam objetivos praticamente inatingíveis para um indivíduo vivendo isolado. Historicamente, homens e mulheres foram “aprendendo” ao se relacionar com o mundo natural e com seus semelhantes. Em núcleos familiares simples ou em organizações um pouco mais complexas, o conhecimento manteve a socialização, ou seja, a inserção das novas gerações nos valores culturais e o estabelecimento da ordem social (NIQUINI, 2006).

Acompanhamos, com o advento do novo milênio, um novo paradigma social, em que as informações têm suas tramitações em uma velocidade inimaginável para gerações passadas, e essas já reconheciam a necessidade de se potencializarem a troca e a busca de informações, que se apresentavam cada vez mais complexas e específicas (CHASSOT, 2001). Concordamos com Santos (2000), ao defender que os deveres se relacionam com o compromisso comunitário de cooperação e co-responsabilidade.

A AC, para seus defensores, é um método que busca atingir resultados escolares mais eficazes e atender novas demandas educacionais que surgem na sociedade contemporânea. Trata-se de uma proposta didático-pedagógica que orienta o trabalho de professores preocupados não só com o currículo de sua disciplina, mas, também, com fenômenos ligados à crise de socialização pela qual passa a família e a escola, aos problemas econômicos, científicos, tecnológicos e demográficos do mundo atual (NIQUINI, 2006).

Para Niquini (2006), a AC constitui-se em “estudar e aprender em cooperação” como sendo “um método didático-educativo de aprendizagem em que a parte mais significativa é a cooperação entre os estudantes” (p. 15). Campos *et alii* (2003) conceituam AC como “uma técnica ou proposta pedagógica na qual estudantes ajudam-se no processo de aprendizagem, atuando como parceiros entre si e com o professor, como o objetivo de adquirir conhecimento sobre um dado objeto (p. 27). Esses mesmos autores enfatizam que o conhecimento, na aprendizagem cooperativa é “considerado como construtor social, e desta forma o processo educativo acaba sendo beneficiado pela participação social em ambientes que propiciem a interação, a colaboração e a avaliação” (p. 27).

É necessário diferenciar Grupo Cooperativo de estudantes de Grupo tradicional, para se diferenciar do trabalho convencional, difundido nas práticas escolares convencionais (NIQUINI, 2006). Dessa forma, o trabalho cooperativo é evidenciado quando há “ajuda mútua necessária para atingir o que se deseja. Assim, por exemplo, faz parte de um comportamento cooperativo a tentativa das pessoas que trabalham juntas de estabelecer uma comunicação entre elas” (NIQUINI, 2006, p. 16).

A Aprendizagem Cooperativa é defendida pelos pesquisadores devido ao grande sucesso comumente experimentado. Há um realce das competências sociais, da auto-estima e da saúde psicológica. Trabalhando juntos para alcançar objetivos comuns, em esforços que requerem coordenação, comunicação eficaz, liderança e gerência de conflito, os estudantes se habilitam melhor para a prática da cidadania (JOHNSON; JOHNSON, 1994).

Da escola européia, podemos citar autores que denunciam que o “estilo de ensino centrado no professor é mais usual do que o desejável” (GÓMEZ; INSAUSTI, 2005). Esses pesquisadores defendem que os alunos têm um papel central, por meio da reflexão pessoal e do trabalho em grupo, e o professor, o de mediador do processo, valorizando ações centradas nas concepções alternativas dos estudantes. A importância de se trabalhar em grupo, para esses autores, foi analisada a partir do referencial dos conceitos de conflito sociocognitivo e de Zona de Desenvolvimento Proximal de Vygotsky (GÓMEZ; INSAUSTI, 2005).

Para se classificar uma abordagem em sala de aula como trabalho de Aprendizagem Cooperativa, faz-se necessária a presença de algumas características específicas e essenciais,

como os cinco elementos fundamentais: “1. ‘a interdependência positiva [...] 2. a responsabilidade individual [...] 3. as competências cooperativas [...] 4. competências de interação [...] 5. a interação face a face [...]’” (NIQUINI, 2006, p. 24).

Os elementos-chave da AC são importantes para diferenciar o método de algumas técnicas de trabalho em grupo (dinâmica de grupo, trabalho em grupo), organizadas dentro de planos de aula ou atividades com estudantes. E a estrutura das aulas, que podem ser organizadas com estrutura de comportamento, motivação ou incentivo social, de aprendizagem cooperativa, competitiva ou individualística (PALMIERI; BRANCO, 2004).

Johnson e Johnson (1994) apresentam um comparativo de resultados de pesquisas que apresentam a AC como mais eficiente do que outras modalidades de ensino-aprendizagem. Os autores citam que catalogaram “mais de 600 estudos [...] conduzidos por diferentes investigadores, em décadas diferentes, [...] em ambientes diferentes” (p. 5, tradução nossa), nos mais de 90 anos de pesquisas sobre eficácia do método de AC.

A interdependência positiva é assegurada quando o professor cria situações de aprendizagem em que os estudantes têm duas responsabilidades claramente definidas: “aprender o material atribuído e assegurar-se que todos os membros também aprendem o material” (JOHNSON; JOHNSON, 1994, p. 2). Dessa forma, para os componentes do grupo, é preciso estar claro que tanto o seu trabalho quanto o dos colegas são importantes para benefício de todos. Para isso, é preciso compartilhar os recursos disponíveis e fornecer “sustentações e incentivos mútuos para garantir o sucesso” (p. 2). A garantia dessa interdependência, segundo os autores, é evidenciada quando se deixa claro que os estudantes só “terão sucesso se todos os membros do seu grupo obtiverem”, ou seja, “todos nadam juntos ou afundam juntos”, e cabe a cada membro do grupo assegurar que “todos os colegas do grupo aprenderam a lição” (p. 2). A estrutura do material e a forma com que ele é compartilhado pelo grupo, a atribuição de funções aos membros do grupo como: “leitor, registrador, verificador de aprendizagem, encorajador de participação, elaborador do conhecimento” (p. 3), são algumas técnicas citadas pelos pesquisadores para garantir a interdependência positiva.

A interação face-a-face é favorecida em situações onde há a necessidade de indivíduos se incentivarem na realização de tarefas complexas, com os esforços de todos, a fim de alcançar o objetivo do grupo. Nesse caso, são importantes, também, habilidades em processar informações abstratas com maior eficiência, uma melhor qualidade na articulação do conhecimento adquirido, e manter um clima de baixa ansiedade e baixo estresse.

O terceiro elemento essencial da AC, ainda segundo Johnson e Johnson, é a responsabilidade individual, que ocorre quando o desempenho individual é avaliado e o resultado tem ressonância para o grupo. É importante que o grupo saiba quem necessita de maior atenção, pois é importante que não haja “aproveitamento indébito” do trabalho do outro.

Para Johnson e Johnson (1994), existe um procedimento-padrão da aprendizagem em sala de aula dentro dos pressupostos da AC. Primeiramente, os alunos interagem com o conhecimento, desenvolvem as habilidades, observam e traçam estratégias. Posteriormente, demonstram sua compreensão do material em atividades reflexivas, ou seja, aprendem juntos e executam sozinhos.

O quarto elemento essencial da AC é o do uso apropriado das habilidades interpessoais e de pequenos grupos. Segundo Johnson e Johnson (1994), elas servem para coordenar esforços e conseguir objetivos mútuos. “Devem ainda, desenvolver habilidades do tipo “saber conhecer”, saber confiar”, “evitar pensamento ambíguo”, “aceitar as diferenças” e “resolver conflitos” (p. 2).

O quinto componente essencial da AC é o processamento do grupo, ou seja, como está funcionando. Para Johnson e Johnson (1994), o processo é constituído por uma sequência de

eventos de possível identificação, os quais ocorrem durante um período de tempo, e os seus objetivos instrumentais refletem os objetivos do resultado. Cabe ao professor orientar os componentes do grupo, então, a “1) descrever que ações do membro que são úteis e aproveitáveis; 2) decidir sobre continuar ações ou mudar estratégias” (p. 5).

Para acompanhar o desenvolvimento do processo de AC, e melhorá-lo, Johnson e Johnson (1994) citam que é importante que o professor, periodicamente, faça um *feedback* com toda a turma, quanto ao funcionamento dos grupos. Para isso, citam que é importante que o professor utilize instrumento próprio de anotação do processo dos grupos, enquanto visita grupo por grupo. Ao final da aula, o professor pode aproveitar os pontos positivos observados em cada grupo visitado, assim como alguns pontos negativos, e discuti-los com a turma (JOHNSON; JOHNSON, 1994).

Os cinco elementos-chave da AC são essenciais para analisar o que Johnson e Johnson chamam de “performance cooperativa”. Simultaneamente com o desenvolvimento intelectual dos estudantes, na AC, acompanha-se o desenvolvimento psicológico e social. Isso devido às experiências que vivenciam para compreender a natureza da cooperação.

No Brasil, têm-se desenvolvido poucas pesquisas referentes à AC aplicada em sala de aula como método didático-pedagógico. A AC vem se difundindo em esquemas de aprendizagem baseados na Internet, que surgiram com o avanço das redes de computadores, desenvolvendo a Aprendizagem Cooperativa Apoiada por Computador (CSCL). Segundo Campos *et alii* (2003),

[...] os estudos apontam que o trabalho cooperativo produz bons resultados em termos da forma e da qualidade daquilo que se aprende, e existe um ganho adicional, na medida em que os indivíduos também desenvolvem habilidades para o próprio trabalho em equipe, que é uma condição importante em termos profissionais atualmente. (p. 25).

A AC, até por sua história, independe das novas tecnologias para seu desenvolvimento. Isso não significa que essas novas tecnologias não possam contribuir para a AC. Porém, podem e devem utilizar os princípios teóricos da AC como “suporte estável, seguro e amigável para a criação de ambiente de aprendizagem” (CAMPOS *et alii*, 2003, p. 46). Nas últimas décadas, uma grande quantidade de estudos relacionados à AC ou colaborativa suportada por computadores foram publicadas (ARRIADA; RAMOS<sup>6</sup>, DALL’OLIO *et alii*, 2004; LOPES *et alii*, 2005). Acreditamos que a tendência é que o conceito de Aprendizagem Cooperativa fique mais voltado ao método de abordagem em sala de aula, presencial, enquanto que a chamada Aprendizagem Colaborativa se desenvolva como referencial teórico para os projetos de desenvolvimento de ambientes de aprendizagem suportados por computador.

Encontramos na AC proximidade com as inspirações de um ensino libertador, consciente, que problematiza o cotidiano escolar, a sala de aula, e reaproxima professores e professoras dos estudantes, para que juntos façamos da escola um local de transformação social (FREIRE, 2004 e 2005).

Com o anseio de incentivar os estudantes a valorizar ações cooperativas, fortificando relações solidárias, acreditamos encontrar na AC argumentos para tratar os problemas de baixo rendimento e desmotivação, e ao mesmo tempo orientar esses alunos a buscar saídas para as dificuldades por meio de Grupos de Estudo. Isso, a nosso ver, seria uma confirmação de *status* de “emancipação” dos estudantes, aumentando-se, dessa forma, de maneira substancial, as probabilidades de sucesso acadêmico, formando agentes críticos para a vida cotidiana.

<sup>6</sup> Texto em HTML, disponibilizado sem data de publicação. Disponível em:

<<http://www.inf.ufsc.br/~edla/publicacoes/AprendizagemCooperativaRBIE.pdf>>. Acesso em: novembro 2006.

## A INSERÇÃO NA REALIDADE DA ESCOLA COM AUXÍLIO DO PPGEC

Chegamos ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília – PPGEC/UnB – com a preocupação de (re)avaliar a nossa prática pedagógica, que classificávamos, à época, como uma prática convencional. A essa atribuía uma importante parcela da responsabilidade pelo notado desinteresse de nossos alunos e alunas.

Em nossa pesquisa de mestrado, orientada pelo co-autor deste trabalho, vivenciamos a dualidade investigador/ investigado, aproveitando a confluência dos pressupostos teórico-metodológicos da investigação-ação e da AC, tornando ainda mais rica a oportunidade oferecida pela exigência da produção de um trabalho de pesquisa profissional aplicada.

Refletir sobre a própria prática significa verificar como se constrói, na prática, o conhecimento crítico. Isto implica em mostrar como se faz o afastamento para poder refletir *sobre*; inclusive, mostrar como a investigação-ação educacional contribui para os processos de ensino-aprendizagem no ensino fundamental, médio e superior, além de mostrar a viabilidade desta parceria na formação inicial e continuada de professores. (MION, 2001, p. 121).

Durante a dinâmica de elaborar o Plano de Unidade e aplicá-lo, era feito um rico exercício de “reflexão atitudinal”, a partir do qual buscávamos o conhecimento necessário para modificar as realidades de sala de aula, apontadas nesse trabalho como geradoras da problemática da pesquisa que nos propomos a realizar.

O planejamento é a elaboração das nossas atividades educacionais (ação prospectiva); a ação, a aula propriamente dita; a observação, os registros do que ocorre na aula em relação à prática e ao planejamento; a reflexão é o retorno aos registros, uma maneira de distanciar-se da prática para *pensá-la* e também apontar caminhos para *reinventá-la*. Trabalhando dessa maneira, procuramos dentre outras coisas, incorporar a capacidade de refletir e agir, buscando o conhecimento através da investigação-ação educacional. (MION, 2001, p. 122).

Adotamos tal postura teórico-metodológica por dois motivos principais. Primeiro, pela proximidade de suas bases em relação às da AC. Segundo, pela expressão paralela que a investigação-ação mantém com as inspirações de Paulo Freire, as quais buscamos para nossa prática. Para Grabauska e Bastos (2001), a pedagogia de Freire é baseada no diálogo para uma “educação libertadora”, segundo a qual “o educador-educando necessita investigar a realidade do educando-educador” (p. 11).

Essa situação vivida na pesquisa – a da dualidade “pesquisador da própria pesquisa”, logo, objeto em “transformação” da investigação-ação – foi assumida por nós como algo inerente à necessidade de vencer os desafios identificados em nossa prática profissional.

Em nossa pesquisa, encontramos, na metodologia da investigação-ação, o caráter emancipatório que nos auxilia a adaptar à nossa visão construtivista do processo ensino-aprendizagem o método didático-pedagógico da AC.

Buscamos, em nosso trabalho, uma metodologia de observação, de interpretação de competências sociais e de pequenos grupos, baseada nas ações dos estudantes e em relatos escritos em um questionário sociocultural, que tinha por objetivo mostrar um pouco da realidade de vida sociocultural dos alunos e suas histórias de vida acadêmica.

Segundo Laville e Dione (1999), o modo privilegiado do ser humano entrar em contato com o real é a observação, “é observando que nos situamos, orientamos nossos deslocamentos, reconhecemos as pessoas, emitimos juízos sobre elas” (p. 176). Dessa forma, as nossas observações foram registradas em um “diário de campo”, feitas em dois momentos: inicialmente, anotávamos simultaneamente os fenômenos observados – essas eram de fatos

mais particulares e específicos. Depois, reconstruíamos, em momento oportuno, geralmente na Coordenação Pedagógica<sup>7</sup> no mesmo dia, as observações gerais do processo, agora com tempo hábil e com uma grade de observação baseada nas competências sociais e nos argumentos da AC.

A estruturação do PU se deu a partir de adaptações feitas em alguns planejamentos nossos, frutos de experiências anteriores bem-sucedidas, adaptados às orientações de modalidades de aplicação do método da AC, tendo como principal a modalidade “Aprendendo Juntos” – AJ. A modalidade AJ é considerada a mais eficaz quando comparada com outros métodos de AC (JOHNSON; JOHNSON, 1994 e 2001; NIQUINI, 2006). Sobre a AJ, Niquini (2006) afirma ser “a proposta de uma modalidade e uma sequência de fases que um professor deve seguir para aplicar o GC eficazmente em qualquer área ou disciplina, em qualquer nível escolar” (p. 79).

O PU foi direcionado a estudantes de uma das turmas de 3.<sup>a</sup> série e teve como objetivo o estudo da Termoquímica: aspectos econômicos, sociais e consequências ambientais associadas às combustões; energia na mudança de estado físico e nas transformações químicas; equilíbrio térmico; variação de energia em reações químicas; energia de ligação; entalpia e lei de Hess. Por meio de um trabalho cooperativo, buscou-se, com o PU, atender ao preconizado no planejamento anual para a disciplina Química, de acordo com a Proposta Pedagógica da Escola.

Cabe ressaltar que escolhemos a referida turma de 3.<sup>a</sup> série do Ensino Médio matutino do colégio GEMPE, para aplicar a pesquisa, utilizando alguns critérios. O primeiro critério, quanto à escolha de uma turma de terceira não de segunda ou primeira séries, atendeu a um pedido surgido na Coordenação Pedagógica (CP), no sentido de se fazer um levantamento junto às terceiras séries sobre as “intenções dos estudantes, após terminarem o Ensino Médio”. Dessa forma, com apoio da Coordenação da Escola, organizamos o Questionário Sociocultural.

Os pressupostos teórico-metodológicos do trabalho planejado são baseados em uma proposição construtivista, assim como explicitado por Driver *et alii* (1999), segundo a qual o aluno constrói ativamente o conhecimento a partir dos desafios que fazemos às suas concepções prévias<sup>8</sup>.

Felizmente, encontra-se hoje na literatura em ensino de Química um vasto número de propostas de experimentos de baixo custo e com materiais alternativos (VALADARES, 2001; GIORDAN, 1999; entre outros). Por esse motivo, consideramos trabalhos experimentais com sugestões de utilização de materiais de baixo custo, no planejamento das aulas práticas do PU.

Estruturamos um PU que tivesse não só o compromisso de negociação de significados envolvendo os objetos de conhecimento da Química, mas que, a partir da AC, proporcionasse aos estudantes condições para o desenvolvimento das competências estabelecidas nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006).

A nossa principal preocupação, quando decidimos desenvolver o presente trabalho de pesquisa, foi a de encontrar na pesquisa nacional referências ou exemplos de aplicações do método da AC à realidade brasileira. Porém, a grande maioria das pesquisas que citam o trabalho em grupo como organização dos estudantes em sala de aula refere-se ao que Niquini (2006) chama de “grupo tradicional”, o qual se apresenta substancialmente diferente da proposta de grupo cooperativo.

<sup>7</sup> Educadores de Ensino Médio, no DF, têm um espaço privilegiado para a atividade docente, individual e coletiva: a Coordenação Pedagógica (CP). Para quarenta horas-aula semanais, dez horas-aula são destinadas à CP, distribuídas assim: quatro horas para CP individual, três horas para CP por Área de conhecimento e três horas para CP geral.

<sup>8</sup> Referimo-nos às idéias informais dos estudantes, sobre as quais se encontram na literatura vários estudos, como por exemplo, nos artigos da seção “O ALUNO EM FOCO”, da revista QNEsc.

Para superar essas dificuldades, utilizamos nossa “intuição docente”, fundamentada principalmente nas orientações do trabalho da autora Débora Niquini (2006), pioneira na tentativa de transpor o método no Brasil, e em trabalhos realizados nos Estados Unidos (JHONSON; JHONSON, 1994; JHONSON et alii, 2000) e na Europa (GÓMEZ; INSAUSTI, 2005), em realidades educacionais obviamente muito diferentes das nossas.

Para melhor atender nossas expectativas de aplicação e análise do método, resolvemos categorizar as competências sociais citadas nas referências, dando especial atenção às que julgamos mais importantes para nossa realidade de trabalho no GEMPE. Nossa análise visou a auto-estima, a postura em relação à escola, e em relação às matérias, competências sociais, percepção e de relação interpessoal entre colegas, a relação dos estudantes com o pessoal da escola, a saúde mental e à comunicação eficaz, como efeitos do GC nos estudantes da turma pesquisada.

[...] a diminuição dos problemas de disciplina, para que se reduzisse o comportamento inadequado, não conformista e obstruído dos estudantes; a aprovação o encorajamento, o estímulo por parte dos colegas, assim como do professor. [...] uma redução do isolamento dos estudantes tímidos, depressivos, rejeitados, medrosos, porque promoverá a interação, através das relações interpessoais satisfatórias, atitudes positivas, consigo mesmo e experiências de sucesso; os resultados favoráveis determinarão uma mútua simpatia e afeição; [...] assistir-se-á a um incremento do empenho, do envolvimento e à eliminação da possibilidade de atitudes de indiferença. (NIQUINI, 2006, p. 78-79).

O material elaborado na forma do PU previa fornecer condições para que fizéssemos essas análises e ainda observássemos os elementos essenciais do Grupo Cooperativo, para que tais observações, anotadas no diário de campo, pudessem ser trianguladas com a grade de observações e o questionário sociocultural. Todo esse processo de reflexão dos dados coletados durante a pesquisa recebiam influência direta do processo pedagógico vivenciado, lembrando que vivíamos a inerente dualidade de ser “pesquisador da própria pesquisa”.

Dessa forma, as avaliações, divididas entre trabalhos em grupo, construção dos relatórios, auto-avaliação, participação, assiduidade e avaliações escritas, somavam-se aos documentos de coleta da pesquisa, formando um conjunto amplo de dados para análise.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Abstrair sobre o conceito de cooperação parece uma tarefa simples, porém, a aplicação do método de AC vai muito além da compreensão desse conceito. Quando propusemos a transição em nossa prática pedagógica de uma abordagem convencional, individualística, que por vezes era centrada no professor e no conteúdo, para uma abordagem baseada nos pressupostos teórico-metodológicos da AC, já era previsto encontrar um caminho longo e complexo. Aprendemos que o processo de aquisição das competências profissionais, que facilitariam o domínio do método, aconteceria lentamente com “um passo depois do outro, para tornar produtivo o trabalho dos grupos, e isso requer anos de prática, antes que as experiências se tornem cada vez mais ricas” (NIQUINI, 2006, p. 227-228).

Na análise dos dados obtidos na pesquisa aplicada, observamos as relações humanas que se estabeleciam dentro do ambiente escolar, e a importância dessas relações para a melhoria no desempenho escolar dos estudantes. Os dados obtidos foram fruto de um planejamento que visava à formação de estudantes com autonomia intelectual e pensamento crítico, direcionado para o desenvolvimento de competências sociais positivas e da “cooperação intelectual”.

Toda reflexão do trabalho de pesquisa desenvolvido era norteadada pela necessidade de diminuir cada vez mais aquelas angústias sentidas nos primeiros anos do magistério, quanto à percepção de “desinteresse” por parte dos estudantes em negociar significados próprios da Química.

Na Aprendizagem Cooperativa, observamos 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.

Ficou evidente, ainda, que o professor tem a possibilidade de melhorar relações afetivas e efetivas com os estudantes. Para que essas vantagens da AC em relação à abordagem convencional fossem claras em nossas reflexões epistemológicas, foi necessário cumprir algumas etapas importantes da metodologia proposta como: a observação do processo durante os trabalhos dos grupos; a revisão do trabalho junto aos estudantes no final do processo de aplicação do PU; a análise das relações com auxílio da grade de competências de grupo e dos elementos essenciais da AC; e o questionário sociocultural, tudo para, posteriormente, se debruçar sobre os resultados obtidos, (re)fazendo concepções do processo ensino-aprendizagem, com rigor e disciplina intelectual.

Concordamos com Niquini (2006), quando afirma que muitas questões sobre a AC permanecem em aberto (p. 223). Nesse trabalho, encontramos evidências de uma melhor aceitação de negociação de significados envolvendo os objetos de conhecimento da Química, na abordagem estruturada em AC, quando comparada com a aceitação de significados em uma abordagem convencional. Observamos, além da aquisição de competências sociais, um processo ensino-aprendizagem mais prazeroso e eficiente, concomitante com a diminuição dos desgastes vividos pelos estudantes, em especial os considerados (e que se consideram) mais fracos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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, 2004.

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf)>. Acesso em: 16 junho 2007.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** 2. ed. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2001.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. Tradução: Eduardo Mortimer. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 9, p. 31-40, maio, 1999.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 33. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2004.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do Oprimido.** 43. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

JOHNSON, R. T.; JOHNSON, D. W. **An Overview of Cooperative Learning**, 1994. Disponível em: <<http://www.co-operation.org/pages/overviewpaper.html>>. Acesso em: 2 maio 2006.

JOHNSON, R. T.; JOHNSON, D. W.; STANNE, M. B. **Cooperative Learning Methods: A Meta-Analysis**, 2000. Disponível em: <<http://www.co-operation.org/pages/cl-methods.html>>. Acesso em: 2 maio 2006.

MION, R. A. Investigação-ação educacional: possibilidade crítica e emancipatória na prática educativa. In: MION, R. A.; SAITO, C. H. (Org.). **Investigação-ação: Mudando o Trabalho de Formar Professores**. Ponta Grossa: Planeta, 2001. 150 p.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, M. A. **Teorias da Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MORTIMER, E. F.; MIRANDA, L. C. Dez anos de Química Nova na Escola: A Consolidação de um Projeto da Divisão de Ensino da SBQ. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 20, p. 3-10, novembro, 2004.

NIQUINI, D. P. **O Grupo Cooperativo: uma metodologia de ensino**. 3. ed. Brasília: Universa, 2006.

SANTOS, E B. **Formação Contínua do Professor de Ciências: Pesquisa Colaborativa na Construção de uma Proposta de Coordenação Pedagógica Reflexiva**. 2006. 209 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências), Universidade de Brasília – UnB.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 2. ed. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2000.