

Formação entre pares na universidade: análise das interações discursivas e sua relação com a aprendizagem de conceitos químicos em um grupo de estudos

Amanda T. Naves^{1*} (PG), Agustina Rosa Echeverria¹ (PQ).

amandanaves_ufg@yahoo.com.br

1 - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Química, Mestrado em Educação em Ciências e Matemática

Palavras-Chave: Grupo de Estudos, Elaboração conceitual, Ensino superior.

RESUMO

Trata-se de uma investigação que se propõe compreender as possibilidades de elaboração conceitual a partir da análise das interações discursivas em um Grupo de Estudos (GE) entre alunos do Instituto de Química da UFG. Fundamentamos-nos teoricamente em pressupostos da abordagem sócio-histórica. Metodologicamente nos apoiamos em Vigotski e adotamos a palavra em movimento como unidade elementar de análise. Evidenciamos que o padrão dominante de interação construído por meio do esforço de minimização das assimetrias na relação foi a dialogicidade. Notamos que ações deliberadas de ensino a partir de uma abordagem sistêmica dos conceitos científicos são necessárias para a aprendizagem. O GE apresenta um rol de potencialidades do ponto de vista acadêmico, político e cognitivo, demonstrando indícios de elaboração conceitual, mas necessita de algumas reformulações metodológicas para que assim contribua mais com a construção de outra cultura na academia, que vislumbre a produção de conhecimento, mas, sobretudo, a formação humana em sua totalidade.

1 - INTRODUÇÃO

O presente trabalho se desenvolveu no Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências (NUPEC) da Universidade Federal de Goiás (UFG) e centraliza-se na tentativa de compreender as possibilidades de elaboração conceitual a partir da análise das interações discursivas em um Grupo de Estudos (GE) entre alunos ingressantes¹ (calouros) e veteranos do Instituto de Química (IQ) da UFG. Esse objetivo ancora-se na necessidade e no nosso desejo de ampliar as potencialidades formativas de tal grupo e, conseqüentemente, da formação inicial dos alunos de graduação em química da UFG. Diante disso, argumentamos que a relevância da presente pesquisa se localiza tanto na natureza do fenômeno investigado (possibilidades de aprendizagem decorrentes de interações sociais deliberadas), quanto na natureza da atividade que abriga tal fenômeno (um grupo de estudos entre alunos da universidade).

Identificar e compreender a dinâmica das interações estabelecidas no GE que favoreçam ou não a emergência de conceitos científicos significa contribuir para o desenvolvimento e realização das potencialidades desse espaço que está em permanente construção e reconstrução. Ou seja, analisar uma atividade de estudos entre alunos na universidade atual significa fomentar a construção de uma atividade que se desenvolve sobre outra lógica acadêmica, diferente da lógica utilitarista-imediatista tão recorrente na universidade contemporânea.

Com o intuito de fornecer-nos subsídio para melhor compreensão acerca dos modos de ação dos sujeitos que participam do nosso estudo, julgamos pertinente esboçarmos uma breve reflexão acerca da universidade na contemporaneidade, uma

¹Chamaremos alunos ingressantes de calouros, trata-se de uma nomenclatura recorrente na cotidianidade de Goiás.

vez que as condições objetivas se relacionam fundamentalmente com as práticas sociais individuais. Sobre isso, Smolka (2000) afirma que:

Vygotsky muda o foco da análise psicológica: não é o que o indivíduo é, a priori, que explica seus modos de se relacionar com os outros, mas são as relações sociais nas quais ele está envolvido que podem explicar seus modos de ser, de agir, de pensar, de relacionar-se (SMOLKA, 2000, p. 52).

Sobre a constituição da universidade e sua relação com o modelo de sociedade, apoiamo-nos em Coelho (1999) para concluir que não existe uma relação de exterioridade entre sociedade e universidade, não se trata de conteúdo e recipiente. A universidade é sociedade e história, “uma expressão historicamente determinada de uma sociedade determinada” (Chauí 2001, p. 24). Logo, não consideramos que ela simplesmente obedeça a determinações externas, ou se coloque em uma neutralidade conservadora se apartando dos conflitos de interesses presentes nas relações sociais, em especial, no modelo de capitalismo vigente. Ao contrário, ela se constitui reproduzindo em seu interior os conflitos em que prevalecem os interesses e os modelos dominantes nas relações em cada momento histórico.

Segundo Chauí (2001), a universidade se tornou operacional e assume os modos de organização social caracterizada por resultados pontuais e, principalmente, por objetivos particulares. Diante disso, tal organização passa a ser orientada por modos de gestão, produtividade e êxito, e mesmo sendo historicamente *locus* especializado de produção de conhecimento, o contexto atual não oferece condições concretas para que ela reflita sobre seus sentidos e finalidades. Dessa forma, se naturaliza a dedução de que o ensino de graduação é sinônimo de espaço profissionalizante. Para Coelho (1999) isso significa negligenciar a formação cultural e as especificações desse nível de ensino, que deve superar, e muito, um curso técnico. Para o autor, essa concepção denota injustificável reducionismo e inadmissível miopia, pois o que prevalece é “o saber imediato, quase instantâneo, o aprendizado da execução, do saber-fazer, a urgência, a eficiência (...) em detrimento do cultivo do raciocínio, da reflexão, da criação” (COELHO, 1999 p.1).

Contudo, como prova de uma realidade dialética, a mesma universidade que, via de regra, fomenta a manutenção do *status quo*, por meio da reprodução do *modus operandi* da lógica mercantil do capitalismo atual, possibilita o surgimento de experiências que vão de encontro à lógica que a constitui. Podemos considerar como uma experiência contra-hegemônica, a criação do Grupo de Estudos (GE) entre calouros e veteranos do Instituto de Química da UFG, cujos objetivos centrais se encerram na tentativa de construção de um espaço de estudos autônomos dos estudantes, mas também, sistematizados e organizados. Pretendeu-se, com a criação do GE, o fomento para a criação de uma cultura de estudos, pouco comum nos processos escolares, de forma geral.

Tal grupo se iniciou no ano de 2005 a partir de uma deliberação do Conselho Diretor do IQ, que buscava alternativas que corroborassem com a formação inicial dos alunos de licenciatura e bacharelado. Havia se tornado evidente que alunos egressos desse instituto apresentavam fragilidades conceituais, por vezes severas. Diante disso, a proposta de um grupo de estudos de conceitos científicos básicos entre alunos foi implementada como uma alternativa de complementaridade da formação inicial. Ao longo desses anos, o GE manteve-se em funcionamento, de modo que os alunos (calouros e veteranos), que participam voluntariamente, realizam reuniões semanais de estudo e discussão conceitual. Os veteranos são os responsáveis pela organização e

orientação das ações que abarcam estudos de textos de compêndios, artigos científicos e atividades experimentais.

Pesquisas anteriores (BARROS, CÂNDIDO e SILVA, 2010), (RIBEIRO Jr e ECHEVERRIA, 2009) revelam algumas potencialidades formativas que têm se realizado em maior ou menor intensidade no GE ao longo dos anos. Essas, em sua maioria, se mostram antípodas aos valores hegemônicos dessa sociedade em que o individualismo, a competição exacerbada, a pressa e o aligeiramento das relações com os outros e com o saber se tornaram imperativos. Podemos elencar: a criação de uma cultura de coletividade, inserção e familiarização com processos acadêmicos, novos tempos destinados ao estudo em grupo, o surgimento de relações afetivas vinculadas ao cuidado com o outro, dentre outras. Diante disso, nosso estudo situa-se na análise dos indícios e processos de elaboração de conceitos científicos, objetivo central do GE, a partir da análise das interações discursivas produzidas em tal atividade.

2 – Fundamentos Teórico-Methodológicos

Trata-se de uma pesquisa qualitativa que se fundamenta nos pressupostos da abordagem Sócio-histórica, em que Vigotski se configura como nosso principal aporte teórico. Tal abordagem se assenta sobre bases marxistas e tem na dialética e na materialidade histórica as raízes para seu desenvolvimento, logo, se configura como um desdobramento do método Materialista Histórico Dialético. Sobre tal método, Pires afirma que:

[...] caracteriza-se pelo movimento do pensamento através da materialidade histórica da vida dos homens em sociedade, isto é, trata-se de descobrir (pelo movimento do pensamento) as leis fundamentais que definem a forma organizativa dos homens em sociedade através da história (FREITAS, 2002, p. 83).

Desse modo, os fenômenos são tratados a partir de seu acontecer histórico no qual o particular é considerado uma instância da totalidade social. Com isso, têm-se os sujeitos como históricos, situados no tempo, concretos, marcados por uma cultura, como criadores de ideias e consciência que produzem e reproduzem a realidade social, ao passo que são produzidos e reproduzidos por ela.

Nesse sentido, é basilar na teoria de Vigotski, a tese de que o psiquismo humano se constitui socialmente, de modo que as funções psicológicas superiores têm sua origem nas interações sociais em uma operação produtiva por meio dos signos (VIGOTSKI, 1989, 2001). Os signos, que podem ser definidos como marcas externas que representam uma realidade concreta e se constituem como ações e articulações coletivas, tornando-se uma construção social fundamental para a relação entre os sujeitos e o mundo (OLIVEIRA, 1993), ocupam lugar de destaque nessa teoria. Para Vigotski, a palavra é um signo fundamentalmente importante, uma vez que vai muito além do ato de comunicar, exercendo papel estrutural, direcionador e organizador no desenvolvimento psicológico.

Vigotski elege como problema central de investigação a relação entre pensamento e linguagem e considera a palavra (signo que guarda relação indissolúvel entre som e significado) como a unidade fundamental de análise para solucionar o problema. Assim também nós, que vislumbramos compreender os processos de elaboração conceitual, que se dão por meio das relações sociais, discursivamente, tomamos a palavra como unidade de análise. No entanto, dizer que a palavra é nossa unidade elementar de análise, não significa que a assumimos de forma estanque, cristalizada, imutável. Ao contrário, reportamo-nos à metáfora da água descrita por

Vigotski (2001, p. 8) para concluir que, para que possamos compreender as propriedades da água não podemos considerar as características do hidrogênio e do oxigênio isoladamente, mas sim analisarmos as moléculas, suas interações e seus movimentos. Assim também, os significados das palavras e, conseqüentemente, as formações conceituais, se dão no movimento das interações sociais e são, a todo o momento, passíveis de reconstruções, transformações, complexificações. Tais movimentos se constituem uma questão especial de nosso interesse.

A fim de analisarmos mais detalhadamente os processos de ensino e aprendizagem de conceitos científicos no GE e as características das interações que vinculam-se diretamente a tais processos, realizamos um recorte temporal, que se localizou no ano de 2009, visto que percebemos que alguns modos de ação importantes no GE tiveram início nesse momento histórico. Cabe dizer que desde o ano de 2007, as reuniões do GE passaram a ser gravadas em áudio e vídeo, o que possibilitou nossa investigação. Desse modo, selecionamos 4 reuniões que foram transcritas integralmente, das quais 2 foram analisadas de maneira detalhada.

3 – Resultados e Discussões

3.1 As Características das interações: Em foco a Reunião 1

Esta reunião aconteceu em um laboratório de química do IQ-UFG no dia 03 de setembro de 2009. Nela estiveram presentes 13 alunos, dentre eles 4 veteranos e 9 calouros e teve aproximadamente 1h e 45 min. de duração, onde os alunos permaneceram sentados em círculo para a realização da atividade planejada. A atividade proposta referiu-se à discussão do conceito de substância e alguns conceitos subordinados, como pureza e propriedades específicas das substâncias. Entretanto, ao longo da reunião foram surgindo inúmeros outros conceitos químicos, dentre os quais podemos citar: átomos, moléculas, modelos e elementos, cuja discussão não constava no planejamento inicial.

A **reunião 1** foi selecionada por representar bem os modos de interação predominantes no GE e a forma com que os conteúdos foram abordados a partir dessas interações, o que nos possibilitou tecer algumas considerações sobre: as características gerais das interações estabelecidas; as estratégias pedagógicas que os veteranos têm usado para o estabelecimento do diálogo; e por fim, a forma como os sujeitos da interação estão lidando com os conteúdos químicos presentes no discurso.

3.1.1 Características da Interação: Dialogismo

Um pressuposto teórico-metodológico manifesto pelo grupo, desde sua concepção, é seu caráter dialógico. Isso se torna a característica central nesta reunião, mas podemos dizer que as relações no GE se consolidaram de maneira fundamentalmente **dialógica e participativa**. Estamos chamando de interação dialógica à relação em que há a participação efetiva de veteranos e calouros na produção do discurso.

Sabemos que do ponto de vista epistemológico, a construção da expressão “interação dialógica” é quase uma redundância, uma vez que Bakhtin (1989) estende o conceito de diálogo para além da alternância de vozes em uma comunicação direta, atribuindo à dialogicidade o papel de princípio explicativo e constitutivo de toda relação, o que “implica no encontro e incorporação de vozes em um espaço e um tempo sócio-históricos” (SMOLKA, 1991, p. 56). Ainda assim, optamos por esta caracterização a fim de ressaltar a prática dos alunos veteranos de contraporem-se às propostas tradicionais de ensino em que a voz do professor era sobrevalorizada em detrimento

das demais. Nosso estudo mostra que para esses estudantes as vozes de todos os sujeitos da interação são consideradas não apenas importantes para o desenvolvimento das atividades, mas necessárias. Desse modo, a participação dos dois grupos de sujeitos (veteranos e calouros) nas formações discursivas, torna-se princípio constitutivo da interação, corroborando assim, de maneira explícita, o que nos fala Bakhtin.

A dialogicidade aqui referida é demonstrada pela distribuição dos turnos. A reunião em questão, em que participaram 4 veteranos e 9 calouros é composta por 699 turnos, dos quais 256 são de veteranos e 443 de calouros, ou seja, 36,63% dos turnos corresponde à falas dos veteranos e 63,37% a falas de calouros. A distribuição quantitativa é um indicador da existência do diálogo e da participação dos sujeitos, porém, é por meio da análise das estratégias enunciativas dos veteranos que podemos notar a intenção desses alunos em fazer com que os calouros participem ativamente da discussão, como meio para sua aprendizagem e para que as atividades se realizem de maneira satisfatória. É o que nos mostra o fragmento a seguir:

1) Fragmento da Reunião 1

3. V1²: *Para funcionar bem mesmo, tem que todo mundo participar, todo mundo estar disposto a discutir, a participar das atividades, se entregar mesmo quando estiver aqui. Então o negócio é que... não faz sentido vir pra cá se não quer. Fica uma coisa ruim, porque a discussão não flui, a coisa não anda, e fica chato, né? É claro, tem pessoas que são mais tímidas e tal, mas aqui só tem alunos né? Amigos... Então temos que vir para participar, não vir pra ficar fazendo outras coisas nas reuniões, não que tenha acontecido, mas às vezes acontece. Então quando vocês virem, já que estão aqui, participar né, que vai ver a coisa funcionar e conseqüentemente fica melhor e mais agradável.*

O fragmento citado evidencia uma estratégia pedagógica da aluna que tem como intencionalidade pedagógica promover a participação dos calouros. Nesse sentido, a promoção da dialogicidade como padrão de interação representa um ponto importante no tocante à fecundidade da proposta quando se trata de elaboração conceitual. Podemos citar duas dimensões distintas nas quais esse padrão pode atuar.

A primeira dimensão fecunda trazida pela dialogicidade diz respeito à condição criada para uma nova apreensão do que significa ser **aluno** na universidade. A todo momento, os veteranos estimulam a apropriação e o uso da voz por um grupo social, cuja tradição escolar o tem silenciado. Mais uma vez, recorreremos a dados quantitativos para exemplificar nossa afirmação: dos 256 turnos correspondentes a falas de veteranos, 181 dizem respeito a conteúdos químicos, dentre esses, 91, ou seja, mais da metade, são turnos interrogativos direcionados ao grupo, ou especificamente aos calouros. De modo que todos esses turnos são perguntas de fato, e não questionamentos retóricos, cujas respostas são dispensáveis. Os modelos tradicionais de ensino tendem a silenciar os alunos durante a escolarização por concebê-los passivos em suas formações, isso faz com que eles cheguem emudecidos à universidade e assim permaneçam. Desse modo, uma prática de estudos que requeira a participação e a voz de todos, torna-se uma nova prática de estudos, um modo de ação social que carece ser significado e um novo conceito pode ser construído.

Já a segunda dimensão formativa que esse padrão de interação pode propiciar, refere-se à criação de condições de elaboração e desenvolvimento de conceitos químicos como consequência de uma formação discursiva em que os conteúdos científicos estão no centro do diálogo. Dessa maneira, os calouros são imersos em um

² O número 3 significa o turno, a letra V é usada para designar a fala de veteranos, C para calouros e número que acompanha cada letra identifica cada sujeito na atividade.

contexto em que a linguagem científica é predominante, isso amplia as possibilidades de apropriação dessa linguagem e aprendizagem do conceito, uma vez que a palavra é ponto fulcral na formação conceitual. A partir da construção de um espaço em que se fala muito sobre conceitos químicos cria-se a possibilidade de que as palavras que antes eram estranhas comecem a se tornar palavras familiares, e outras cujos significados não haviam sido atribuídos de fato, estando restritos a um plano verbal e sendo reproduzidos mecanicamente, possam ser vinculadas a situações concretas ampliando seus significados. É consenso entre autores da área de ensino de química que aprender ciência é aprender outra forma de ver o mundo, uma forma que não é aprendida nas demais construções humanas (CHASSOT 2001, MORTIMER, 2000). Mortimer (2000) afirma que aprender ciência é, impreterivelmente, aprender a linguagem científica e devido à relação constitutiva entre linguagem e pensamento, aprender outra linguagem significa construir novos modos de pensamento. Nesse sentido, o esforço de todos os sujeitos para atribuir significados aos termos trazidos nas discussões, o esforço para responderem às questões postas, por meio da mobilização de funções psicológicas superiores, como a memória e a capacidade de estabelecimento de relações, caracterizam a possibilidade real de desenvolvimento cognitivo e aprendizagem a partir desse modo de interação.

Nossa investigação mostrou que os alunos estão estabelecendo um padrão de interação diferente do que é habitual em sala de aula. Eles estão se manifestando, estão participando efetivamente dos processos de estudo e, possivelmente, de aprendizagem. No entanto, é preciso esclarecer que o estabelecimento do diálogo, cujos temas centrais são conceitos químicos, não garante que haja apreensão de novas palavras, ampliação dos seus significados e sentidos e aprendizagem de conceitos, sobretudo de conceitos científicos (na perspectiva vigotskiana). Não se trata de uma relação imediata e determinada de causa e efeito. É antes de tudo, uma ampliação no plano das possibilidades. De modo que, a apropriação da linguagem química e a aprendizagem dos conceitos dependem, sobre maneira, da forma como as relações são orientadas, das intenções daqueles que ensinam e do lugar em que esses alunos se colocam no diálogo. No entanto, resta-nos saber como os conteúdos químicos estão sendo abordados, quais os níveis de generalidade e quais as relações sistêmicas entre os conceitos estão sendo estabelecidas durante as produções discursivas.

3.1.2 – Relação entre os sujeitos e a abordagem do conteúdo: Sistemas Conceituais

Uma vez definido que o funcionamento do grupo se daria entre calouros e veteranos e que esses seriam os responsáveis pela organização das ações desenvolvidas, se estabelece uma assimetria real na relação, e não apenas uma assimetria, mas uma certa hierarquia. No entanto, percebemos que um padrão dominante que se instituiu principalmente como decorrência das ações dos veteranos, é a negação dessa assimetria, das diferenças hierárquicas. Denominamos o esforço que esses alunos fizeram em negar tais diferenças, ou minimizar seus efeitos, de “interação de equivalência”. Esse tipo de interação pode ser percebido a partir da análise das estratégias didáticas dos veteranos, que, por vezes, se assemelham aos métodos orientados pela perspectiva construtivista de ensino, que embora tenha contribuído significativamente com os processos de ensino, ao questionar a centralidade da figura do professor, e propor um novo lugar para o aluno e para o conhecimento, também recebeu inúmeras críticas ao longo da história, por ser

considerada uma pedagogia sem objetivos claros, com ações pedagógicas não planejadas e não direcionadas (SILVA, 1993).

Identificamos nos veteranos uma preocupação, por diversas vezes excessiva, em valorizar o conhecimento anterior dos calouros manifesta na repetição sistemática, e até exaustiva, de perguntas. Ao mesmo tempo, quando estas perguntas não eram respondidas, os veteranos tampouco o faziam. Isso nos leva a acreditar que as ações pedagógicas desses alunos podem estar ancoradas na crença de que a aprendizagem é uma atividade individual e interna e que se dá na relação direta com o objeto, nesse caso, a pergunta a ser respondida. Mendonça (1993) afirma que uma característica central do construtivismo é a aprendizagem por meio da problematização, ou do que o autor denominou de “epistemologia da pergunta”. Segundo esse autor, a problematização é inseparável da atitude de perguntar, sendo que nesse modelo pedagógico é o primado da pergunta que orienta a construção do conhecimento.

1) Fragmento da Reunião 1

79. V1. *[A idéia não é a gente vir com conceitos prontos, todo mundo falar e ir embora! A gente vai discutir o que você entende por substância! Porque a química, pelo menos pra gente, não é uma coisa nova não é?! Então a gente já tem um pouco de contato com ela. Alguma idéia disso... Algumas coisas que a gente vai trazer pra cá... a gente tem! Eu acredito! Não que tenha o conceito...]*

80. V2. *[Mas tem uma idéia!]*

81. V3. *É porque são coisas que são básicas! Não é nada muito complicado! Então a gente queria saber o que cada um tem na cabeça, porque pode ser diferente do que a gente tenha, não que o nosso seja certo. A gente queria discutir as ideias, não precisa nem chegar num consenso! Mas saber o que pode tá certo ou errado!* (grifo nosso).

O fragmento demonstra uma descaracterização dos objetivos iniciais do GE, a atividade é tratada como uma atividade de discussão e não de estudos conceituais. No entanto, o que mais chama a atenção nesse fragmento é o trecho da frase do aluno V2 presente no turno 81: “*não que o nosso seja certo*”, o que demonstra a intenção de não se colocar em nível superior do ponto de vista conceitual.

A ressalva do estudante pode expressar a preocupação dos veteranos em não se posicionarem como detentores da verdade, o que julgamos ser uma postura necessariamente boa, mas, ao continuar o enunciado, o aluno afirma que não era necessário alcançar um consenso. É preciso ressaltar que estamos falando de alunos universitários e que, embora reconheçamos a existência de uma multiplicidade de sentidos que envolvem o conceito científico assim como nos fala Vigotski (2001), é esperado que esses alunos se apropriem daquilo que é relativamente consensual e estabelecido pela comunidade científica. Argumentamos que uma das potencialidades formativas da universidade é, justamente, ser um meio em que se demanda dos sujeitos um esforço cognitivo superior às demandas cotidianas. Desse modo, embora reconheçamos e valorizemos as diferentes formas de participação dos sujeitos na sociedade, julgamos apropriado que na universidade, lugar de produção do conhecimento, os discursos sejam orientados na direção de uma produção especificamente qualificada de participação.

Com o objetivo de não se colocarem em níveis superiores, no que diz respeito à elaboração conceitual, os veteranos acabam abrindo mão do discurso da comunidade científica e comprometendo ou minimizando os processos de ensino, uma vez que, no que diz respeito à aprendizagem, o reconhecimento das assimetrias, não somente é importante, como necessária, visto que a aprendizagem pode ser tida como o processo de introdução dos aprendizes em uma cultura nova por meio dos sujeitos mais experientes. À medida que isso acontece, os aprendizes vão se apropriando das ferramentas culturais num processo de enculturação (DRIVER et. al 1999).

Acreditamos que essa interação de equivalência, tão importante para a constituição da dialogicidade pode ter relação com as estratégias didáticas e as formas pelas quais os conceitos científicos foram abordados. Ao acompanharmos algumas reuniões e olharmos atentamente para a reunião 1, chamou-nos a atenção o fato de que as discussões se desenvolviam em meio a uma certa desorganização conceitual. Vigotski é enfático ao afirmar, por diversas vezes, que os traços distintivos centrais entre conceitos espontâneos e científicos são a sistematicidade, a consciência e arbitrariedade presentes nos segundos e ausentes, ou pouco presentes nos primeiros.

Os conceitos científicos se desenvolvem processualmente em momentos deliberados de ensino e tem como premissa o estabelecimento de vínculos com outros conceitos, formando um sistema conceitual. O conceito, em sua totalidade, só pode ser compreendido de fato em sua condição sistêmica que traz, além da definição formal, as relações de causalidade, efeitos e conseqüências e por vezes, as dimensões históricas do seu processo de construção. O autor afirma que:

A tomada de consciência dos conceitos se realiza através da formação de um sistema de conceitos, baseado em determinadas relações recíprocas de generalidade, e que tal tomada de consciência dos conceitos os torna arbitrários. E é por sua própria natureza que os conceitos científicos subentendem um sistema (VIGOTSKI, 2001, p. 295).

Quando nos referimos à falta de sistematicidade, estamos elegendo como referência de sistema, as relações estabelecidas para a compreensão do conceito proposto pela comunidade científica. O fragmento a seguir reporta um momento em que os estudantes discutiam se as propriedades específicas das substâncias seriam ou não exclusivas para cada substância.

3) Fragmentos da reunião 1. Refere-se à propriedades específicas das substâncias

276. C1: [as propriedade] vão bater se não tiver substâncias puras! Considerando não substancias puras! É isso que eu penso! Tô confuso!

277. V4: É pra isso que a gente tá aqui! Debater!

278. V1: Também tô confusa! Propõe outra coisa, V4! Enquanto eu penso!

279. V3: Eu tô pensando!

280. V4: Eu também!

281. V1: Vamos pensar em... átomos e moléculas. Que distinção vocês fazem de átomo... entre átomo e molécula?

282. C7: Uai! Molécula é o conjunto de átomos. Não é não?

283. V1: Ah! E que mais?

Não há consenso entre os alunos quanto à possibilidade de identificação de uma substância a partir de uma de suas propriedades específicas (nem entre calouros, nem entre veteranos). Diante desse aparente impasse, os alunos decidem discutir sobre outro assunto e abandonam o anterior, o qual não retornará mais nas discussões desse grupo. A passagem de um episódio para o outro significou um rompimento na proposta de discussão sistêmica do conceito. A discussão conceitual de forma desconexa e fragmentada pode dificultar aos alunos a percepção e a compreensão das relações existentes entre os conceitos.

A ausência de sistematicidade nesse momento da discussão foi causada por uma insegurança conceitual. No trecho, os alunos sentem-se reféns de uma situação na qual não conseguem prosseguir com a discussão do conceito e então, substituem o tema em questão. É certo que o hábito adquirido nos processos escolares de alcançar imediatamente respostas corretas, numa relação mecânica, cristalizada parece paralisar o grupo. As mesmas condições poderiam ser palco para se explorar os não-

saberes e as inseguranças conceituais coletivas, de modo que, refletindo grupalmente construíssem uma resposta lógica para a questão posta.

Sobre a questão específica que causou o impasse na discussão, parece-nos claro que o conceito de “propriedades específicas” não está formado, não foi estabelecida uma relação conceitual entre especificidade e exclusividade o que sugere que essas palavras, embora estejam sendo utilizadas, não são de maneira consciente. Vigotski afirma que “os conceitos científicos, por sua própria natureza, pressupõem tomada de consciência” (VIGOTSKI, 2001, p.291) e ainda que: “a tomada de consciência passa pelos portões dos conceitos científicos” (ibidem, p. 290). A tomada de consciência é meio pelo qual se dá a generalização, dessa forma, tanto a tomada de consciência, quanto a generalização evocam a formação de um conceito superior.

É certo que os processos de elaboração conceitual, como resultado das interações sociais e da relação do sujeito com o mundo, não são processos lineares, não reproduzem os modelos, muitas vezes, cristalizados das produções científicas. A interpretação a partir da lógica formal não dá conta da compreensão do complexo tecido conceitual que dá origem a um conceito em cada sujeito. Ao contrário, Vigotski trata a aprendizagem como processos complexos, não lineares, não homogêneos. Mas, ao considerarmos o conhecimento simbólico e sistematizado produzido pela ciência, julgamos que sua apreensão passa pela tomada de consciência das relações entre os conceitos no sistema e é o próprio Vigotski quem afirma que nos processos de tomada de consciência e generalização “manifesta-se em primeiro lugar o papel decisivo do ensino” (2001, p. 290).

3.2 – Indícios de Elaboração Conceitual: Em foco a Reunião 2 (18/09/2009)

A **reunião 2** apresenta algumas singularidades, principalmente no que tange aos modos de ação dos alunos veteranos, o que possibilitou observarmos **maiores indícios de elaboração conceitual** e por isso também foi selecionada para uma análise mais detalhada. Antecipando algumas análises podemos afirmar que, além de distinções substanciais nos modos de ação dos veteranos, principalmente quanto ao lugar ocupado na relação de assimetria e aos posicionamentos metodológicos, consideramos fator determinante na constituição desta reunião, o fato de ela ter ocorrido 15 dias após os calouros terem estudado o mesmo conceito em sala de aula durante uma disciplina do currículo. Esse fato se torna questão central na análise, sobretudo, porque partimos do pressuposto vigotskiano de que toda aprendizagem é sempre parcial o que faz com que a retomada conceitual seja sempre importante. Nessas condições de estudo, a memória deliberada dos alunos, a polifonia das vozes, sendo trazida, por diversas vezes, a voz do professor, assim como a presença de outros elementos para a reflexão, fizeram deste momento uma privilegiada possibilidade de discussão e elaboração conceitual.

A reunião em questão aconteceu em um laboratório no IQ-UFG em que estavam presentes 7 participantes, dentre eles 4 veteranos e 3 calouros e teve duração de 1h e 54 min. A proposta central desta reunião foi o estudo do conceito de densidade, que se iniciou com uma discussão a respeito das aplicações de tal conceito no cotidiano. Após essa discussão inicial, foi realizado um experimento no qual se calculou a densidade de barras de cobre e alumínio de diferentes tamanhos, por meio da pesagem desses objetos e imersão em água, em que se verificou o volume deslocado. Durante a realização do experimento houve uma discussão sobre algumas vidrarias e suas funções, assim como uma discussão sobre os conceitos de exatidão e precisão em termos laboratoriais. O término do experimento foi seguido de nova discussão sobre o conceito, abrangendo os seguintes temas: relação matemática entre

massa e volume, densidade como propriedade específica das substâncias, caracterização de substâncias, densidade de misturas, tensão superficial, propriedades físicas e químicas. Ao final da reunião foram realizados dois experimentos demonstrativos de efeito visual para discutir o conceito de tensão superficial.

Referente ao posicionamento didático-metodológico dos veteranos nessa reunião, esse se dá como um híbrido dos modos de ação apresentados na reunião 1 e de participações mais incisivas nos processos de significação. Os veteranos reconhecem a necessidade do diálogo, da participação ativa dos calouros, reconhecem seus próprios limites conceituais, demonstram-se inseguros, mas, sobretudo, reconhecem que nesse processo didático ocupam posições diferentes no discurso, o que diminui as interações de equivalência e favorece a ação pedagógica deliberada.

Os veteranos lançam mão de uma estratégia didática importante ao suscitarem do cotidiano, fenômenos que para serem compreendidos carecem do conceito de densidade. Isso cria a necessidade do conceito. Vigotski (2001), ao realizar estudos experimentais sobre os processos de formação e desenvolvimento dos conceitos, afirma que surgimento de um problema, cuja resolução só pode se dar com a apreensão de um novo conceito, é condição fundamental no processo. Assim, o problema e os objetivos de solucioná-los criam a necessidade do conceito.

A afirmação segundo a qual a motivação antecede a atividade é correta não só em relação ao plano ontogenético mas também a cada conversação, a cada frase. [...] A necessidade de alguma coisa e o pedido, a pergunta e a resposta, a enunciação e a objeção, a incompreensão e a explicação e uma infinidade de outras relações semelhantes entre o motivo e a fala determinam inteiramente a situação (ibidem, p. 315).

A necessidade de aprender ciência, comumente, não é consciente para os estudantes, restando ao professor criar tais possibilidades. Nesse sentido é que o conhecimento científico se torna um conhecimento poderoso, uma vez que amplia as possibilidades de ação dos sujeitos em diferentes contextos.

4) Fragmento da Reunião 2

106. V1: *Mas então, o que é densidade, o conceito, vocês fizeram todos os exemplos, mas não consegue lembrar do conceito não? Assim, não houve nenhuma discussão?*

107. C11: *Não, a gente ia discutir, mas acabou não discutindo. Inclusive eu achei dois artigos na internet, um do professor e de uma outra pessoa falando a respeito desses conceitos. A gente vê muita definição no ensino médio, aí a gente não entende o conceito. Que é uma propriedade que esta relacionada... que não é simplesmente um pedaço de madeira, que tá nos livros assim. Tem todo um porque por trás envolvido e que isso, a importância do conceito em si, que a gente acaba carregando ele pro resto da vida, sempre vai precisar disso, achei interessante.*

108. C10: *Olha, não sei explicar por que um litro de leite é mais pesado que um litro de água. Porque tem mais massa de leite, nesse um litro do que de água, porque tem mais quantidade de matéria. Eu sei, que eu vi isso na internet também. Fiz essa experiência também. Pegamos o mesmo volume de água e de leite. Mas entender porque disso, eu não sei...*

109. V6: *Vocês pegaram o mesmo volume, aí vocês viram que o leite é mais denso que a água, aí vocês chegaram à conclusão que se o leite é mais denso que a água e se tinha o mesmo volume. E????? Se tinha o mesmo volume???*

110. C10: *Tinha mais quantidade de leite por grama, quer dizer, por litro, então quer dizer que devia ter partículas?*

O turno 107 evidencia que, embora houvessem sido construídas condições para algumas generalizações, a discussão em sala de aula não alcançou tal estágio. Porém, julgamos que a grande riqueza do fragmento 4, se encontra no processo de tomada de consciência do estudante C13. Embora, ele tivesse realizado o experimento de determinação da densidade do leite e da água, faltava-lhe uma explicação conceitual para a compreensão dos resultados desse experimento. O experimento,

juntamente com todas as discussões e reflexões realizadas até o momento, tornam-se experiências de re-elaboração desse sujeito. Re-elaboração essa que necessitava de algo mais para se completar – o conceito de densidade. A direção da ação da veterana V6, ao compreender tal necessidade e atuar sobre ela, foi determinante para que o aluno, que estava tão próximo da compreensão, a alcançasse. Tal ação pode ser descrita como um exemplo claro de atuação no que Vigotski chama de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Segundo o autor, o ensino dos conceitos científicos se materializa por meio de uma forma original de colaboração com o outro (o professor, o veterano, no nosso caso), que age de maneira prospectiva na região que ainda está por se desenvolver.

O estado do desenvolvimento nunca pode ser determinado por sua parte madura. Como um jardineiro que, para definir o estado de todo o jardim, não pode resolver avaliá-lo apenas pelas macieiras que já amadureceram e deram frutos, mas deve considerar também as árvores em maturação, o psicólogo que avalia o estado do desenvolvimento deve levar em conta não só as funções já maduras, mas aquelas em maturação, não só o nível atual, mas também a zona de desenvolvimento imediato. (ibidem, p. 327).

Para o autor, a ZDP é mais importante para a dinâmica do desenvolvimento intelectual do que o desenvolvimento real do sujeito, de maneira que, bom ensino é aquele que atua diretamente nessa zona. É desse modo que a aprendizagem precede o desenvolvimento e o conduz. No momento em que o estudante C13 toma consciência da sua falta, a veterana V6, repetindo pausadamente os passos experimentais, consegue, por meio de perguntas direcionadas e localizadas, contribuir para uma nova formação conceitual. Ao repetir as ações descritas pelo calouro, a veterana permite que o estudante tome consciência do que ele mesmo havia feito e dito e alcance a arbitrariedade e a consciência necessárias para a formação do conceito científico.

Ao analisarmos a reunião integralmente, notamos evoluções conceituais, não somente no estudante C13, mas uma evolução coletiva do conceito que se deu em colaboração com as ações dos veteranos, dos outros calouros, do professor, das memórias, da atividade experimental e de suas experiências anteriores.

4. Considerações Finais

Consideramos que no contexto globalizado que se constrói sob a égide da acumulação integral e do estado neoliberal, os modos de ação social pautados em uma cultura que sobrevaloriza o imediatismo-utilitarista, a eficiência produtivista, o individualismo, os interesses de mercado e a pressa, são, de forma geral, os modos de ação dominantes também na academia. Contrastando essas tendências, o GE se desenvolve em outra direção, sobre outra lógica: a da discussão conceitual, a do trabalho coletivo, a do desejo por uma formação sólida, a da preocupação com o outro. É nesse sentido que julgamos que essa atividade, que entendemos ser contra-hegemônica, se configura como um espaço privilegiado de formação na universidade.

Os resultados da nossa investigação concordam com as teses vigotskianas de que a aprendizagem é um processo histórico-social e que se dá sempre parcialmente. Nesse sentido, o estudo antecipado permitirá que, ao serem retomados na discussão coletiva, os conceitos sejam cada vez mais desenvolvidos e complexificados e os processos de abstração e generalização ampliados. A reunião 2 evidencia a importância da retomada conceitual. Nessa reunião, percebemos muitos indícios de desenvolvimento do conceito.

Nossas investigações também demonstraram a importância da significação e da tomada de consciência por parte dos veteranos acerca do lugar social que eles

ocupam nessa interação. Embora a reunião 1 tenha mostrado grande riqueza no que se refere aos padrões dominantes de interação no GE, notamos que, do ponto de vista conceitual, ela demonstra certa fragilidade. Na reunião 2, além da presença da dimensão experimental, da ação colaborativa indireta do professor, por meio da memória polifônica dos calouros, a participação dos veteranos é muito diferenciada e suas ações, por diversas vezes, foram orientadas por aquilo que os calouros ainda não sabiam. Dessa maneira eles colaboraram com o desenvolvimento de formas do pensamento conceitual ao inserirem no discurso conceitos que ainda não estavam presentes.

Por fim, concluímos que nossa pretensão maior com relação aos resultados de nossa investigação, para além de uma contribuição para que o GE amplie e realize suas potencialidades formativas, se encerra no desejo de que este trabalho se torne partícipe dos processos de formação de professores da universidade, não pelo mérito do trabalho em si, mas por ele conter a descrição e análise de uma atividade tão inspiradora como é o grupo de estudos entre calouros e veteranos do Instituto de Química da UFG. Inspiradora no que se refere ao respeito com os sujeitos que aprendem, ao cuidado e a atenção com os processos de aprendizagem, aos modos de interação dialógicos e participativos ali estabelecidos, à evidência das fragilidades conceituais que os alunos apresentam quando ingressam no ensino superior e, sobretudo, pela cultura de coletividade que o GE, ao longo dos seus 6 anos de existência, tem se proposto construir.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Unijuí, 1ª ed. 2000, 434 p., 2ª ed. 2001.

CHAUÍ, M. **Escritos sobre a universidade**. São Paulo: Ed. Unesp, 2001.

COELHO, I. M. **Realidade e utopia na construção da universidade**: memorial. Goiânia: Ed. UFG, 1999.

DRIVER, R. et al. Construindo Conhecimento Científico na Sala de Aula. **Química Nova na Escola**, n. 9, p. 31-40, 1999.

FREITAS, M. T. A. A Abordagem Sócio-Histórica como Orientadora da Pesquisa Qualitativa, **Cadernos de Pesquisa**, n. 116, julho/ 2002.

OLIVEIRA, M. K.; **Vygotsky**. São Paulo. Ed. Scipione, 1993

MENDONÇA, M. C. D. **Problematização: Um Caminho a ser Percorrido na Educação Matemática**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

RIBEIRO JR, R. M.; ECHEVERRÍA, A. R. Grupo de Estudos entre Estudantes Ingressantes (Calouros) e Veteranos: Uma Perspectiva Alternativa de Estudo e Discussão na Universidade. **Química Nova na Escola**. v.31 n.2, p.132-139, 2009.

VYOTSKI, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001b. 496 p.

VYGOTSKI, L. S., LURIA, A. R. **El Instrumento y el signo en el desarrollo del niño**. Madrid: Fundación Infancia y aprendizaje, 2007.