



O AGIR COMUNICATIVO E A EDUCAÇÃO INCLUSIVA: UMA POSSIBILIDADE DE ANÁLISE DA FORMAÇÃO DOCENTE EM AMBIENTE VIRTUAL

Communicative Acting and Inclusive Education: a possibility for analysis of teaching training in a virtual classroom

Cláudio Roberto Machado Benite [claudiobenite@ufg.br]

Instituto de Química

Universidade Federal de Goiás

Avenida Esperança s/n, Campus Samambaia, CEP: 74690-900, Goiânia - Goiás - Brasil.

Marysson Jonas Rodrigues Camargo [maryssoncamargo23@hotmail.com]

Anna Maria Canavarro Benite [anna@ufg.br]

Instituto de Química

Universidade Federal de Goiás

Avenida Esperança s/n, Campus Samambaia, CEP: 74690-900, Goiânia - Goiás - Brasil.

Resumo

Neste estudo objetivamos analisar os aspectos intersubjetivos das interações linguísticas em ambiente virtual, tendo como suporte a teoria do agir comunicativo em contexto de formação docente em rede com foco na inclusão escolar. Os dados foram coletados a partir do design e desenvolvimento de parte de uma pesquisa-ação realizada em um curso de formação de professores de química para a diversidade, por meio do Moodle, em Goiânia-GO pela Rede Goiana de Pesquisa em Educação Especial/Inclusiva (RPEI). Nossos resultados nos permitiram categorizar os atos de falas registrados em fóruns online como atos regulativos, constataativos e expressivos que são categorias de análise da teoria da ação comunicativa de Jürgen Habermas. A investigação nos permitiu repensar a formação dos professores de química em termos de razão comunicativa contemplando o diálogo assimétrico como base para a formação da identidade dos futuros professores para atuarem na diversidade da sala de aula, contrapondo-nos as influências da razão técnica caracterizada pela transmissão de informações desprovidas de conhecimentos vivenciais.

Palavras-Chave: Inclusão; Diversidade; Química; Ação Comunicativa; Habermas.

Abstract

In this study, we aimed to analyze the intersubjective aspects of linguistic interactions in a cyberspace, supported by the theory of communicative action in the context of network teacher training with a focus on school inclusion. Data were collected from the design and development of part of an action research carried out in a chemistry teacher training course for diversity, by Moodle, in Goiânia by Goiana Network for Research in Special/Inclusive Education (RPEI). Our results allowed us to categorize the speech acts, registered in online forums, as regulatory, constative and expressive acts that are categories of analysis of the theory of communicative action by Jürgen Habermas. The investigation allowed us to rethink the training of chemistry teachers in terms of communicative reason, considering the asymmetric dialogue as a basis for the formation of the identity of future teachers to act in the diversity of the classroom, contrasting the influences of technical reason characterized by transmission of information devoid of experiential knowledge.

Keywords: Inclusion; Diversity; Chemistry; Communicative Action; Habermas.

INTRODUÇÃO

Não é novidade que cada vez mais tem ocorrido, nos últimos anos, a entrada de alunos e alunas com alguma deficiência no ensino regular. Também não são recentes os protestos de professores e professoras que por não serem formados profissionalmente para essa demanda reivindicam que esses estudantes deveriam ser atendidos por especialistas (Castro, 2002; Glat, Ferreira, Oliveira, & Senna, 2003). Investigações envolvendo a formação docente para educação inclusiva revelam que os docentes se sentem inseguros para tal empreitada, uma vez que se sentem despreparados para programar atividades que considerem as especificidades desse público, incluindo-os em processos de aprendizagens efetivos e, por consequência, não acreditam no potencial desses alunos de participarem de forma exitosa das atividades diárias da sala de aula (Carneiro, 1999; Castro, 2002; Pletsch, 2009).

Diante dessa questão, advogamos na esteira de Pletsch (2009) que para além de políticas educacionais direcionadas para inclusão, à formação docente devem ser construídos e socializados saberes que permitam dar suporte teórico e metodológico que abranjam a complexidade do ensino para a diversidade a partir dos quais os professores possam operacionalizar melhor e mais acertadamente suas práticas. Benite e colaboradores (2010) defendem que é preciso considerar o trabalho investigativo colaborativo e a educação pela pesquisa como importantes meios de superar os desafios que, para além dos já citados, se somam a outros como a impossibilidade de tempo e espaço para que professores em formação possam se preparar para os matizes de necessidades educacionais especiais nas respectivas licenciaturas.

A fim de contribuir para esse debate de construção de aportes que favoreçam a educação inclusiva, mais especificamente no ensino de química, apresentamos neste artigo o estudo de design e desenvolvimento de parte de uma pesquisa-ação realizada em um curso de formação de professores de química para a diversidade em Goiânia-GO pela Rede Goiana de Pesquisa em Educação Especial/Inclusiva (RPEI). Nessa investigação, adotamos a Teoria da Ação Comunicativa introduzida pelo filósofo e sociólogo Jürgen Habermas (1929)¹ como referencial teórico de configuração da ação e como referencial de análise das interações discursivas que ocorreram em ambiente virtual de formação docente. Assim, apresentamos um breve itinerário pela Teoria da Ação Comunicativa, em seguida o percurso metodológico de investigação e o modo pela qual adotamos o referencial para análise, os resultados e discussões a partir das categorias de análise da ação comunicativa e, por fim, nossas considerações. Os objetivos desta comunicação foram: discutir o processo de formação docente em ambiente virtual para educação inclusiva no ensino de química, bem como analisar e refletir sobre as interações discursivas assimétricas e seus aspectos intersubjetivos por meio da teoria do agir comunicativo.

Sobre a Teoria do Agir Comunicativo

“Uma aranha executa operações semelhantes às do tecelão, e a abelha supera mais de um arquiteto ao construir sua colméia. Mas o que distingue o pior arquiteto da melhor abelha é que ele configura na mente sua construção antes de transformá-la em realidade. No fim do processo do trabalho aparece um resultado que já existia antes idealmente na imaginação do trabalhador. Ele não transforma apenas o material sobre o qual opera; ele imprime ao material o projeto que tinha conscientemente em mira, o qual constitui a lei determinante do seu modo de operar e ao qual tem de subordinar sua vontade” (Marx, 2008, pp. 211-212).

Segundo Marx (2008), no capitalismo o trabalho é uma dinâmica que envolve o homem e a natureza, em que a ação do primeiro sobre a segunda se configura em modificações na mesma imprimindo-a forma útil, transformando-a em recurso (objeto útil). Esse processo visto pelo capitalista como consumo da força de trabalho se apresenta com duas características: primeiro, o trabalhador é controlado pelo capitalista a quem pertence o seu trabalho; segundo, o produto do trabalho é propriedade do capitalista, não do trabalhador. Assim, a dinâmica do trabalho é um processo que ocorre entre coisas que o capitalista comprou, entre coisas que lhe pertencem, ou seja, a aquisição do produtor (trabalhador) e do produto (mercadoria), dominação vigente na racionalidade instrumental.

Numa tentativa de refutar tal situação, a emancipação, enquanto forma de resistência à dominação, surge mediante o exercício reflexivo crítico da razão, preocupação presente nos trabalhos de Habermas visando uma perspectiva crítica da sociedade.

¹ O alemão Jürgen Habermas nasceu em 18 de junho de 1929 e é considerado um dos mais influenciadores nomes da segunda geração da Escola de Frankfurt.

Para Habermas, apesar de os homens terem superdesenvolvido tecnologias com vistas ao domínio da natureza não souberam conduzir de forma adequada os *“problemas da convivência, da ética e da justiça social”* (Boufleuer, 2001, p.13). Nesse contexto tecnológico, o homem se sujeita à técnica por comodidade racionalizando sua falta de liberdade, impossibilitando sua autonomia.

A intenção de libertar o indivíduo do domínio alheio, ou seja, emancipá-lo, pressupõe o *“domínio das forças da natureza, colocando-a a seu serviço e superar as escravidões que os homens mutuamente se impuseram, especialmente pela força dos dogmas, das crenças e das ideologias”* (Boufleuer, 2001, p.13). Nesse caso, o apogeu do processo formativo do sujeito está na constituição de uma identidade racional em que a linguagem atua como veículo da comunicação e mediadora do trabalho se apresentando como parâmetro de autonomia da humanidade (Siebeneichler, 1989).

Na Teoria da Ação comunicativa, há uma *“análise teórica e epistêmica da racionalidade como sistema operante da sociedade”* (Silva, 2001, p. 5), opondo-se à racionalidade instrumental. De acordo com Siebeneichler (1989):

“A teoria do agir comunicativo pretende demonstrar, em síntese, que as estruturas simbólicas do mundo da vida são reproduzidas normalmente e sem estorvos, através do agir comunicativo, que é uma forma de interação coordenada pela linguagem. Porque na linguagem está embutida a razão comunicativa em forma de pretensão de validade e, com ela a capacidade dos participantes da interação em produzir um consenso fundamentado argumentativamente, o qual irá motivar a sua ação” (p. 153).

Seus estudos sinalizam uma racionalidade comunicativa mediada pela linguagem, portadora de *“energias de ligação interna”*², como ideia de mundo da vida estruturado em três universos - o objetivo, o subjetivo e o social - de forma que:

“[...] a ação comunicativa baseia-se em um processamento cooperativo de interpretação em que os participantes se referem a algo no mundo objetivo, no mundo social e no mundo subjetivo mesmo quando em sua manifestação só sublinhem tematicamente um destes três componentes” (Habermas, 1987, p. 171).

Ousamos dizer que a ação comunicativa ocorre na forma de ação social em que os envolvidos participam de interações em igualdade de condições (assimétricas, porém eliminando os discursos de autoridade) expressando suas concepções em busca do planejamento de ações que determinam sua vida social a partir do melhor argumento. Aqui, a argumentação surge mediante a dúvida ou resistência de uma das visões que participam do diálogo. Portanto, influenciados por Habermas cremos que há necessidade de uma análise pragmática dos processos dialógicos imersos de troca de ideias e sensações, pois a semântica do conteúdo de uma comunidade linguística não determina totalmente o pensamento e a ação do sujeito. No confronto entre a visão de mundo e a realidade do sujeito o conteúdo proposicional do discurso pode ser aceito ou rejeitado pelo ouvinte a partir das pretensões de validade.

Assumimos aqui que a postura dessa concepção teórica converge para a necessidade de uma análise sistemática da fala do sujeito levando em conta o conjunto de signos e significados das palavras em situação de uso, sua inter-relação com os demais envolvidos influenciados pelo contexto em confronto com a realidade. Tal fundamentação admite que a linguagem se estabelece como uma forma de comunicação social, de enunciação e compreensão orientando os participantes à tomada de decisões e ação propriamente dita promovendo processos de aprendizagem.

Partindo desses pressupostos entendemos que as instituições de ensino se destacam oferecendo espaços de interação com intencionalidade e planejamento oferecendo aprendizado referente às *“estruturas simbólicas do mundo da vida”* (Habermas, 1989), ou seja, que diz respeito à cultura, ao convívio social e a formação pessoal. Vale considerar que neste estudo não falamos de comunicação qualquer, mas da comunicação do processo de trabalho que é localizada histórica e socialmente segundo a concepção de sociedade do materialismo histórico dialético e seu expoente maior Karl Marx. É aqui que nos localizamos

² Os tipos de interação distinguem-se, em primeiro lugar, de acordo com o mecanismo de coordenação da ação; é preciso saber, antes de mais nada, se a linguagem natural é utilizada apenas como meio para a transmissão de informações ou também como fonte da integração social. No primeiro caso trata-se, no meu entender, de agir estratégico; no segundo, de agir comunicativo. No segundo caso, a força consensual do entendimento linguístico, isto é, as energias de ligação da própria linguagem, tornam-se efetivas para a coordenação das ações, ao passo que no primeiro caso o efeito de coordenação depende da influência dos atores uns sobre os outros e sobre a situação da ação, a qual é veiculada através de atividades não linguísticas (Habermas, 1990, p. 71).

enquanto sujeitos, pesquisadores de intencionalidade definida a partir das múltiplas determinações que nos constituem e que nos fazem conceber a ação docente.

A teoria da ação comunicativa concentra sua análise na ação social tendo como foco de avaliação sua racionalidade, sendo classificada em quatro categorias de ação: a ação estratégica – teleológica, a ação regulada por normas, a ação dramatúrgica e o agir comunicativo, em que *“a ação pode ser planejada e executada, mais ou menos racionalmente, e avaliada, como mais ou menos racional, para uma terceira pessoa”* (Bannell, 2006, pp. 42-43).

Na ação estratégica ou teleológica o ato de fala é instrumentalizado e carregado de intencionalidade visando uma intervenção proposital. Neste caso, como um ator não reconhece no companheiro de interação um sujeito capaz de estabelecer um acordo intersubjetivo o mesmo imprime um discurso de autoridade conduzindo-o a admitir um argumento como válido. Tal ação pressupõe um mundo objetivo (mundo das coisas) e pode ser avaliada como ‘eficaz’, caso as ações consigam modificar o mundo de forma intencional, ou ‘ineficaz’, caso as ações sejam irracionais conduzindo-as ao insucesso (Bannell, 2006).

Já o mundo objetivo:

“[...] está definido como totalidade dos estados das coisas que existem que podem apresentar-se ao ser produzido mediante uma adequada intervenção no mundo. [...] O agente pode, por um lado (mediante suas percepções), formar opiniões sobre os estados das coisas existentes e, por outro, desenvolver intenções com a finalidade de trazer à existência os estados das coisas desejados” (Habermas, 1994, p. 125).

Na ação normativa, que pressupõe os mundos objetivo e social, o indivíduo ou o grupo estabelece uma relação de reflexão podendo se posicionar com atitudes de forma distinta quanto a cada mundo. Nesse caso, o discurso pode assumir duas funções distintas: a comunicação e a informação (Pinent, 2004). Sua avaliação acontece de duas maneiras: *“se os motivos e ações de um agente estão em conformidade com as normas existentes; e se as normas existentes expressam os interesses generalizáveis dos membros da comunidade e merecem aceitação”* (Bannell, 2006, p. 44). Segundo esse modelo:

“[...] as normas vigentes só adquirem força motivadora de ação na medida em que os valores materializados nelas representam padrões conforme os quais se interpretam as necessidades a quem são destinadas as normas, e que nos processos de aprendizagem são convertidos em padrões de percepção das próprias necessidades” (Habermas, 1994, p. 129).

Na ação dramatúrgica, a relação do indivíduo é com o mundo subjetivo em que prevalece *“a totalidade de experiências subjetivas à qual o ator tem, em relação aos outros um acesso privilegiado”* (Habermas, 1994, p. 132). Isto é, os conhecimentos tácitos se tornam privilégio próprio no discurso dialógico sendo associados ao mundo subjetivo. Neste contexto, os desejos e os sentimentos exercem um papel paradigmático, pois suas expressões são definidas a partir da *“relação reflexiva do falante com seu mundo interior”* (Habermas, 1994, p. 133), aspectos que possuem raízes nas necessidades.

Contudo, desejos e sentimentos não são completamente idiossincráticos (Bannell, 2006), devem ser caracterizados de maneira que durante o diálogo os demais participantes possam *“reconhecer suas próprias necessidades nessas interpretações”* (Habermas, 1994, p. 135). Sua avaliação ocorre mediante a coerência entre os desejos e sentimentos próprios declarados no diálogo e a valorização dos mesmos compartilhados na sua cultura, isto é, o aprendizado só acontece ajustando as ações com os desejos e sentimentos (Bannell, 2006).

Segundo Habermas (1994), as interpretações presentes na comunicação dos participantes de um grupo *“demarcam o mundo objetivo e o mundo social que intersubjetivamente compartilham, frente ao mundo subjetivo de cada um e frente a outros coletivos”* (p. 104). No agir comunicativo, o indivíduo estabelece uma relação reflexiva com os três mundos (o objetivo, o subjetivo e o social) alcançando o entendimento recíproco pelo conjunto de funções de linguagem (teleológica, normativa e dramatúrgica), possibilitando a condução da ação social.

“Só o conceito de ação comunicativa pressupõe a linguagem como o meio de entendimento, em que o falante e o ouvinte se referem, desde o horizonte pré-interpretado que seu mundo da vida representa, simultaneamente a algo no

mundo objetivo, no mundo subjetivo e no mundo social, para negociar definições da situação que podem ser compartilhadas por todos” (Habermas, 1994, p. 138).

As interações sociais são coordenadas estrategicamente de forma harmoniosa mediante a condição de busca da visão comum em que *“o grau de cooperação e estabilidade resulta então das faixas de interesses dos participantes”* (Habermas, 1989, p. 165). Nesse caso, não pode haver imposição ou manipulação de acordo por nenhuma das partes e *“o ato de fala de um só terá êxito se o outro aceitar a oferta nele contida, tomando posição afirmativamente, nem que seja de maneira implícita, em face de uma pretensão de validade em princípio criticável”* (p.165).

Ademais, o agir comunicativo conduz à aprendizagem, tanto no aspecto individual quanto no social, elevando ao nível máximo a racionalidade da sociedade possibilitando sua manifestação na história (Bannell, 2006). Portanto, os tipos de conhecimento estão vinculados a cada tipo de ação, da mesma forma que sua veiculação e argumentação, tal como apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Aspectos da racionalidade da ação na Teoria da Ação Comunicativa de Habermas.

Tipo de ação	Tipo de conhecimento	Forma de argumentação	Modelo de veiculação de conhecimento
Ação teleológica/ Instrumental	Conhecimento útil tecnicamente e estrategicamente	Discurso teórico	Estratégias e tecnologias
Ação normativa	Conhecimento moral- prático	Discurso prático	Representações legais e morais
Ação dramatúrgica	Conhecimento estético- prático	Crítica estética e terapêutica	Obras de arte
Conversação	Conhecimento empírico- teórico	Discurso teórico	Teorias

Fonte: Adaptado de Bannell (2006, p. 48).

Com exceção da ação teleológica que prevalece nos processos de racionalização das estruturas do mundo objetivo, as demais ações prevalecem nos processos de reprodução e racionalização do mundo da vida, nas suas dimensões ética, política e cultural. Assim, o processo reflexivo no agir comunicativo dimensiona tipos de argumentação a partir da linguagem presente no diálogo promovendo formação pessoal, social e cultural tendo como foco a emancipação do sujeito (Bannell, 2006).

A teoria habermasiana pode ser um recurso a se utilizar para a compreensão das interações linguísticas da sala de aula. Cavalcante e Fortes (2001) defendem que esse é um local complexo, permeado pelas interações em que ação comunicativa pode ocorrer, mas não sem transtornos, não exclusivamente. A escola é parte do mundo da vida, os conceitos de agir comunicativo e agir estratégico podem ser pontos de partida para análise da ação pedagógica (Cavalcante & Fortes, 2001). Mühl (2011), por sua vez, advoga ainda que:

“A teoria de Habermas pode servir como uma referência para que os educadores repensem e mudem sua visão sobre o poder e o papel da educação no atual contexto social. O autor reacende a crença no poder da racionalidade humana, levando-nos a acreditar que a razão é capaz de reconstruir e superar as limitações de certas concepções produzidas por ela mesma. Para tanto, é preciso recuperar a experiência esquecida da reflexão, tornando a escola e, de modo especial, a sala de aula um espaço público de exercício do pensar, como condição necessária para a formação da opinião pública” (p. 1043).

Mühl (2011) ainda acrescenta que para que a escola desenvolva uma educação direcionada para formação integral dos/as alunos/as e professores/as e tornando essa escola uma comunidade comunicativa é preciso introduzir a visão da inter-relação entre aquilo que conduz o agir e o pensar humanos. Isso só é possível se a escola investigar a base teórica e metodológica que a sustenta no seu dia a dia para que toda a comunidade fundamente suas ações na prática comunicativa, isto é, “na busca do entendimento sem coação, que se configura o processo de libertação da humanidade, pois esta continua a depender da

inteligibilidade e da decisão coletiva baseada em argumentos racionais” (Mühl, 2011, p. 1048).

Assumidos esses pressupostos configuramos e analisamos dados de uma fase de pesquisa-ação desenvolvida a partir de uma rede de professores/as e pesquisadores/as em educação inclusiva com diferentes instituições do estado de Goiás. Neste estudo, objetivamos analisar os aspectos intersubjetivos das interações linguísticas em ambiente virtual tendo como suporte a teoria do agir comunicativo em contexto de formação docente em rede com foco na inclusão escolar.

O PERCURSO METODOLÓGICO DA INVESTIGAÇÃO

O trabalho investigativo realizado foi caracterizado como uma pesquisa-ação que neste estudo é entendido como pesquisa social que articula ação à resolução de um problema em que pesquisador e comunidade pesquisada atuam de forma participativa e cooperativa (Thiollent, 1992). Conforme Kemmis e Wilkinson (2002), a pesquisa-ação pode ser desenvolvida como um sequenciamento de fases dispostas em ciclos autorreflexivos constituídos pelas seguintes etapas: diagnóstico do problema a ser resolvido; planejamento; ação e observação; reflexão sobre a ação e; replanejamento iniciando um novo ciclo. Nossa pesquisa foi desenvolvida em três ciclos de pesquisa-ação por meio de colaboração entre o Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão (LPEQI), a Coordenação de Ensino Especial (COEE/SEE), da Secretaria de Estado da Educação de Goiás e quatro instituições de Ensino Superior (IES1, 2, 3 e 4) que compõem juntos a Rede Goiana de Educação Especial/Inclusiva (RPEI).

O primeiro ciclo/espiral foi caracterizado por discussões em ambiente presencial na RPEI envolvendo o LPEQI – concepções teórica e prática com ênfase na teórica – e a COEE/SEE – concepções teórica e prática com ênfase na prática. O segundo ciclo-espiral foi caracterizado pelo estudo das concepções e propostas de atuação dos professores formadores de um curso de licenciatura em química de uma Instituição de Ensino Superior (IES) do Estado de Goiás voltado para a formação de futuros professores de química para atuarem na inclusão escolar.

Por fim, o terceiro ciclo/espiral compôs a elaboração de um plano de ação envolvendo quatro instituições de Ensino Superior (IES1, 2, 3 e 4) buscando a troca de experiências, produção científica e orientação/ação para a elaboração de um novo perfil profissional para os iniciantes (futuros professores). Tal ciclo/espiral foi realizado em ambiente virtual (Moodle) como forma de extensão da discussão conceitual que acontecia concomitantemente nas disciplinas presenciais da área de formação de professores de química dos respectivos cursos com participantes (professores formadores, atuantes e em formação inicial e continuada) das quatro instituições. Assim, flexibilizamos o movimento pleno da pesquisa a partir dos passos da pesquisa-ação. Importa dizer que neste artigo, por motivo de espaço, apresentamos e discutimos resultados obtidos apenas no último ciclo.

Baseados na Teoria da Ação Comunicativa propusemos na investigação um esquema em espiral para o agir comunicativo que se desenvolveu nos seguintes passos: 1) Diálogo baseado em conhecimentos tácitos; 2) Inquietação; 3) Argumentação e; 4) Consenso (Pinent, 2004, p. 3). Inicialmente, os participantes de um diálogo expõem seus conhecimentos tácitos não problemáticos com pretensões verdadeiras aceitas pelo grupo. Num determinado momento surge uma inquietação de um ou mais participantes que é discutida a partir da exposição de seus argumentos, vencendo o de maior solidez. Tal argumento conduz a discussão ao consenso que possui características subjetivas retornando aos conhecimentos tácitos, agora mais fundamentados e com novas pretensões de validez.

O agir comunicativo deve servir como movimento no âmbito de um novo paradigma teórico visando a emancipação do sujeito a partir da comunicação privilegiando o consenso, a competência e a autonomia social dos sujeitos envolvidos em busca dos enfrentamentos dos desafios atuais. Assim, consideramos a emancipação do sujeito como *“um tipo especial de auto experiência porque nela os processos de auto entendimento se entrecruzam com um ganho de autonomia”* (Habermas, 1994, p. 99). Na Figura 1, expomos a dinâmica do agir comunicativo que serviu como base teórica para a dinâmica do plano de ação em ambiente virtual contribuindo não só para a emancipação do sujeito, como para produção científica.

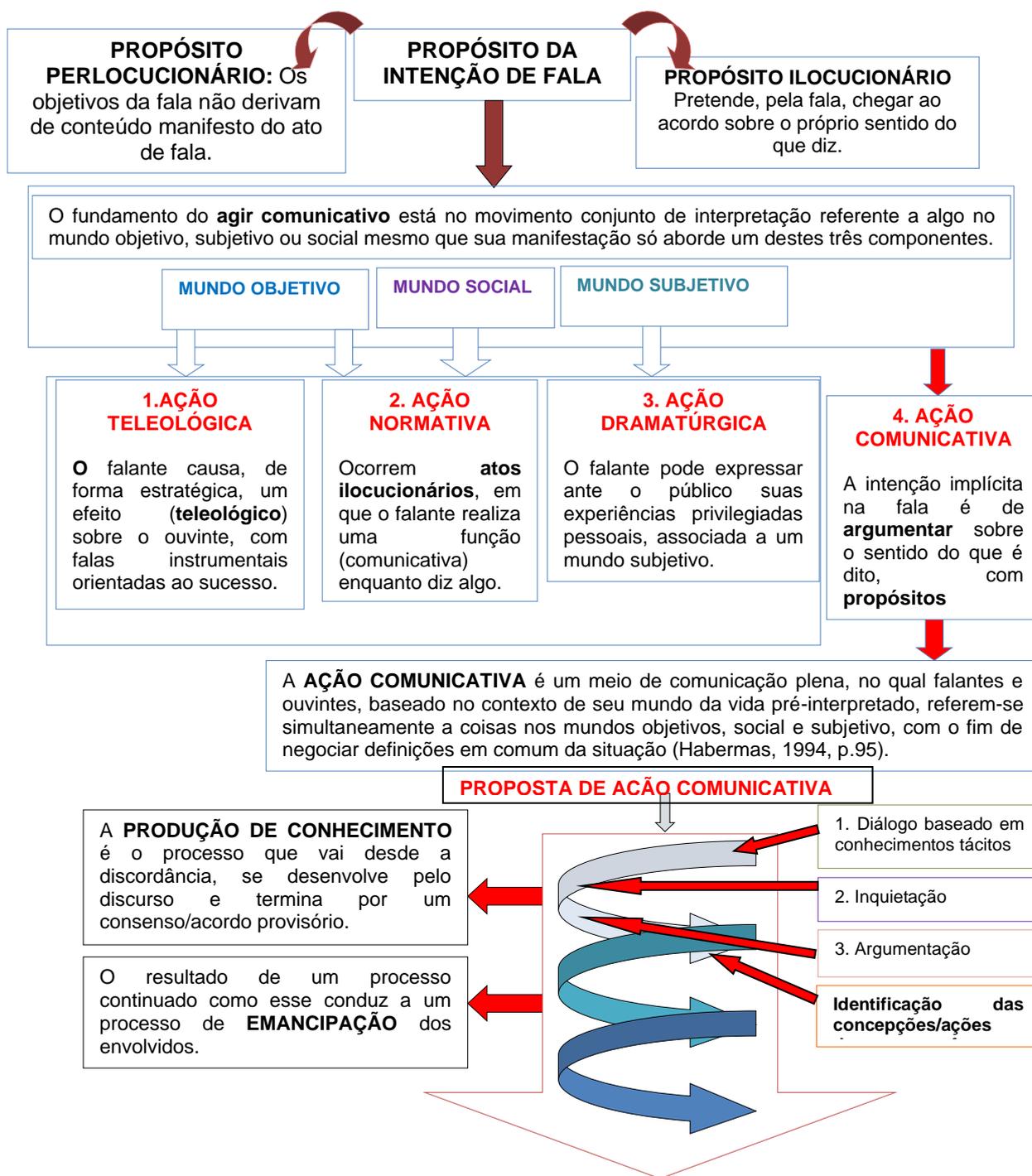


Figura 1 – A dinâmica do agir comunicativo na pesquisa (Bannell, 2006; Pinent, 2004).

Destacamos na Figura 2, o momento em que inserimos o movimento da ação comunicativa no movimento de pesquisa-ação no terceiro ciclo de investigação. Tal integração ocorreu no segundo passo da pesquisa-ação (Passo 2: Agir e observar) destinado a operacionalização observada do planejamento. Detalhamos, assim, a dinâmica do terceiro ciclo-espiral realizado no Moodle como plano de ação da RPEI para a formação inicial e continuada de professores de química para a inclusão.

Fóruns foram disponibilizados acerca do tema em questão visando discussões assimétricas, em ambos os sentidos, com momentos de elaboração conjunta de planos de ensino de química culminando na elaboração de planos individuais como forma de avaliar a apropriação do conhecimento pelos participantes. Assim, julgamos que a interação entre os envolvidos – professores formadores (PF1; PF2...), professores atuantes e alunos de graduação e pós-graduação (A1; A2...) – proporciona a valorização dos saberes

teóricos e práticos como meio de interlocução dos diferentes níveis de ensino possibilitando a influência recíproca de discursos próprios na formação da identidade docente.

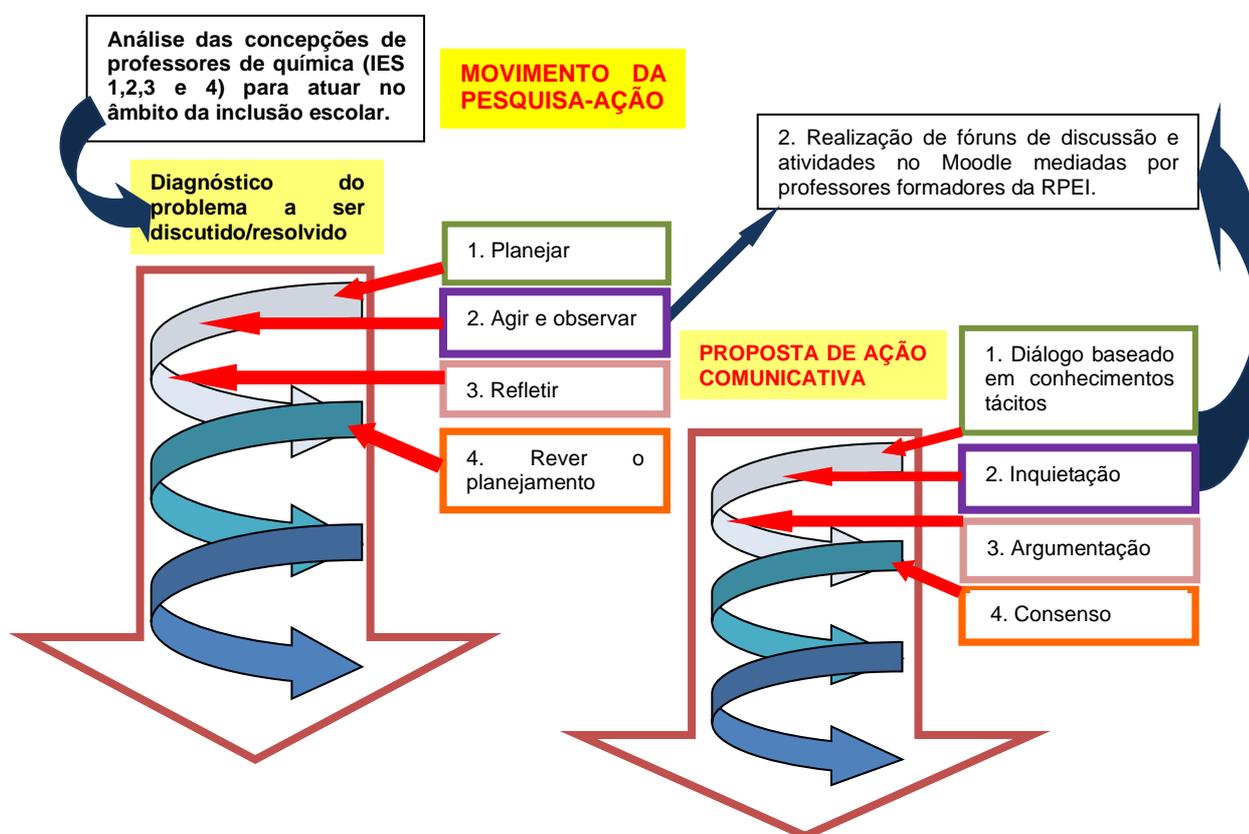


Figura 2 – Articulação entre o movimento da pesquisa-ação e a proposta da ação comunicativa.

Adotando Habermas como referencial teórico para a análise do terceiro ciclo/espiral da pesquisa defendemos que o uso de expressões linguísticas na comunicação serve para representar o estado das coisas (**atos de fala constatativos**), instituir relações interpessoais com o outro (**atos de fala regulativos**) e expressar as intenções do sujeito da fala (**atos de fala expressivos**).

Baseados na racionalidade comunicativa, entendemos que a fala orientada tem o poder de conduzir os envolvidos no diálogo ao entendimento mútuo, assegurando-os um mundo da vida compartilhado de forma intersubjetiva, concomitante ao amplo interior em que todos podem se referir a um único e mesmo mundo objetivo. Assim, no ato da fala o sujeito não pode intencionar uma influência causal (característica de uma racionalidade teleológica), pois a resposta positiva ou negativa do ouvinte deve ser em função de uma posição racionalmente motivada, dando aos envolvidos na comunicação liberdade de decisão. Destacamos, então, o caráter social presente na linguagem, isto é, ao contrário de ser uma propriedade privada do indivíduo, ela é arraigada de significados compartilhados intersubjetivamente incluídos na cultura e nas práticas sociais de uma comunidade linguística.

O desejo do falante é que o ouvinte aceite seu argumento como válido, concordando ou discordando, conforme a pretensão de validade levantada pelo falante. Ou seja, o que torna a fala aceitável são as razões que o falante apresenta para validá-la no contexto dado. Segundo Habermas (2004), são três os tipos de pretensão de validade de uma fala: pretensões de verdade relativas a afirmações referentes a objetos no mundo objetivo (relativo à atos de fala constatativos); pretensões de correções de normas e prescrições que merecem reconhecimento num mundo social intersubjetivamente compartilhado (relativo à atos de fala regulativos); e pretensões de veracidade ou sinceridade de enunciados que revelam vivências subjetivas às quais o falante tem acesso privilegiado (relativo à atos de fala expressivos).

Fundamentado nestes pressupostos, apresentamos no quadro 2 as categorias dos tipos de interações mediadas pela linguagem que serão utilizadas para a análise dos extratos citados anteriormente.

Quadro 2 – Tipos de interações mediadas linguisticamente.

Tipos De Ação	Aspectos Formais-Pragmáticos				
	Atos de Falas Típicos	Função da Fala	Orientação da Ação	Pretensões de Validade	Relações ao Mundo
Conversação	Constatativos	Representar Estados de Coisas	Orientada ao Entendimento	Verdade	Mundo Objetivo
Ação regulada por normas	Regulativos	Estabelecer Relações Interpessoais	Orientada ao Entendimento	Correção	Mundo Social
Ação Dramatúrgica	Expressivos	Apresentação do Eu	Orientada ao Entendimento	Sinceridade	Mundo Subjetivo

Fonte: Adaptado de Bannell (2006, p.86).

Os extratos são fragmentos de discussões que aconteceram em cada fórum de debates ocorridos ao longo dos respectivos módulos. Cada participação dos alunos foi transcrita em ordem cronológica utilizando os citados códigos identificadores para cada participante da pesquisa. Importa ainda dizer que foram estabelecidos três módulos que versaram sequencialmente: o primeiro sobre as especificidades do conhecimento químico e sua relação com a educação inclusiva; o segundo sobre o planejamento conjunto de aulas voltadas para o ensino de química para estudantes com necessidades educacionais especiais e; o terceiro destinado à sistematização das discussões e elaboração de plano de intervenção final.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nossa análise inicia destacando no diálogo a importância de se discutir o valor do conhecimento químico para a formação cidadã. Apoiamo-nos em representantes desta comunidade científica (Machado, 1999; Maldaner, 2003; Pozo; Gomes Crespo, 2009) para dizer que grande parte dos alunos tem dificuldades em aprender a química que lhe é ensinada. Não apenas dificuldades conceituais, mas na interpretação e viabilização de soluções de problemas inerentes ao conhecimento científico. Concordamos com os autores que tais situações podem ser decorrentes de muitos professores se manifestarem sobre o conteúdo a ser ensinado, o processo de ensino e aprendizagem e as estratégias de ação docente de forma simplista e distante do que é apontado pelas pesquisas atuais na busca de preparação dos alunos para atuarem na sociedade.

O primeiro fórum de discussão do Módulo I: química e formação cidadã

Intencionando uma discussão sobre o papel da escola na sociedade atual, especificamente sobre as contribuições dos conhecimentos químicos para a formação cidadã, a professora formadora (PF1) questiona se a realidade escolar, no que diz respeito a esses conhecimentos, atende as necessidades de atuação nessa nova sociedade, como mostrou o extrato 1 do diálogo a seguir.

Extrato 1: Primeiro fórum de Discussão Referente ao Módulo I

PF1 - quarta, 19 maio 2010, 08:57: *Olá meninos, são novas as realidades que compõe a escola e estas devem estar de acordo com o papel desta escola na nova sociedade... a escola prepara para o agora, então, precisa dialogar com os novos anseios... Será que as aulas de química estão preparando os alunos para essa nova sociedade?*

A1 - quarta, 19 maio 2010, 17:32: *Oi PF1, acho que não. Eu acho que as aulas de química são vistas na maioria das vezes como "chatas". Muitos professores apenas reproduzem o que lhe é proposto nos livros didáticos, sem se preocupar em abordar os conteúdos que façam sentido para seus alunos ou buscar diferentes estratégias para tornar suas aulas mais atrativas, sem deixar de lado o conhecimento que é o mais importante. Com novas propostas curriculares, novas ideias surgem para que isso possa mudar. São muito importantes essas discussões nos cursos de formação para que visões como esta possam ser mudadas nos alunos.*

PF2 - quinta, 20 maio 2010, 23:45: *Oi A1!!! O que leva os alunos acharem as aulas de Química chatas? Como seria uma abordagem de conteúdo químico que chame a atenção ou que faça sentido para o aluno?*

A1 - sexta, 21 maio 2010, 11:38: *Bom, o que leva os alunos a acharem as aulas tão chatas, é a*

forma como essas aulas são ministradas, na maioria das vezes as aulas são muito representacionais, muito "simbólicas", (por exemplo: $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$) longe da vida do aluno, ou é usada uma linguagem muito formal, mesmo que esta linguagem seja necessária no ensino de química. Utilizar a contextualização, como falam as orientações curriculares de química, seria uma das várias formas que o professor estaria mostrando ao aluno que a aprendizagem de química não é um bicho de sete cabeças. Ela está no nosso cotidiano e precisamos saber usá-la.

A2 - sexta, 21 maio 2010, 12:28: Oi gente. E como mudar essas aulas? O professor deve relacionar a teoria com a prática, isso pode ser feito pela experimentação, como no ensino de soluções, por exemplo, ele pode dissolver sal em água e perguntar: por que o cloreto de sódio (NaCl) desaparece na água depois de agitado o sistema? Como podemos calcular a concentração de um sal em água? E se colocarmos mais sal o que acontecerá com a concentração? Vai diminuir ou aumentar? Iniciar uma aula com experimento é uma forma de levar o aluno a interpretar o fenômeno e entender o conceito.

Defendemos que a capacidade de entendimento num diálogo depende da compreensão das condições satisfatórias de cada ato de fala, definindo a linguagem como um arranjo estrutural de coordenação social. No agir comunicativo os envolvidos conciliam seus anseios individuais de ação buscando seus objetivos no enunciado.

Neste extrato, PF1 argumenta num ato de fala constatativo sendo entendida e aceita para discussão por A1 que descreve a situação nas escolas atuais como contra-palavra. O entendimento é demonstrado pela ouvinte num ato de negação e, numa fala expressiva, complementa descrevendo, na sua concepção, o atual estado deficitário das aulas de química realizadas pelos professores. Concordamos com Habermas (2004) que os sentimentos negativos estão sempre carregados de juízo de valores evidenciando a indignação de uma ação perturbadora da ordem moral que é reconhecida socialmente. Seu sentimento inicialmente é intuitivo a partir da reflexão da ação, entretanto destacamos que tal ação no mundo social é regulada por normas.

Na busca de uma fala mais elaborada visando a aproximação entre as concepções de A1 e os conhecimentos vistos em sala de aula, PF2 também numa fala constatativa sugere que A1 aponte fatores que levem as aulas de química serem rotuladas como 'chatas'. A partir daí A1 sai de uma fala vivencial corrigindo-a para uma fala mais elaborada (fala regulativa – orientada por normas expressas pela comunidade científica) abordando conceitos vistos em sala de aula, como a natureza simbólica da linguagem química, citando uma equação química como exemplo ($H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$), agrupada nos aspectos representacionais do ensino desse conhecimento.

Concordamos que:

“Os conteúdos químicos de natureza simbólica estão agrupados no aspecto representacional, que compreende informações inerentes à linguagem química, como fórmulas e equações químicas, representações dos modelos, gráficos e equações matemáticas” (Mortimer, Machado & Romanelli, 2000, p. 277).

Outro aspecto importante que identificamos na fala de A1 é a preocupação da aula de química apresentar uma abordagem que faça sentido para os alunos sugerindo a contextualização como saída para tal questão, o que está de acordo com as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio:

“[...] a Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade” (MEC, 2006, p. 109).

Sequencialmente, A2 sugere já numa fala regulativa a experimentação como eixo orientador da dinâmica interativa das aulas de química, como previsto também nas orientações curriculares, dando retorno ao diálogo quando produz uma réplica. Em sua fala, A2 destaca ainda a dimensão macroscópica do ensino de soluções presente no aspecto fenomenológico do conhecimento químico.

Os turnos de fala produzidos apontam a experimentação como uma estratégia viável para a inserção de ocorrências químicas do mundo social nas aulas de química (A2: [...] *no ensino de soluções, por exemplo, ele pode **dissolver sal em água*** [...]). Se inserido como ferramenta da ação mediada pode possibilitar a apropriação de conhecimentos abstratos no campo microscópico (A2: [...] *por que o **cloreto de***

sódio (NaCl) desaparece na água depois de agitado o **sistema**? Como podemos calcular a **concentração** de um sal em água? [...] a partir de fenômenos concretos presentes no cotidiano dos alunos e fonte de manipulação de dados empíricos. Tal exemplo pode conduzir-nos ao entendimento de que na dissolução de cloreto de sódio em água os átomos de hidrogênio (pólos positivos) da água são atraídos pelos íons cloreto (Cl⁻) do cloreto de sódio, enquanto que o átomo de oxigênio (pólo negativo) da água é atraído pelos íons sódio (Na⁺) do cloreto de sódio. Assim, os íons Na⁺ e Cl⁻ são hidratados em esferas de hidratação por moléculas de água. Esses resultados corroboram com Mortimer, Machado e Romanelli (2000) quando nos dizem que:

“Falar sobre o supermercado, sobre o posto de gasolina é também uma recorrência fenomenológica. Neste caso, o fenômeno está materializado na atividade social. E é isso que vai dar significação para a Química do ponto de vista do aluno. São as relações sociais que ele estabelece através da Química que mostram que a Química está na sociedade, no ambiente” (p. 276).

Num ambiente de formação as constatações feitas por um professor formador (PFn) durante o processo de mediação, no geral, são carregadas de argumentações científicas em busca das apropriações ascendentes (do senso comum ao conhecimento científico) desses conhecimentos pelos demais envolvidos. O questionamento de PF1 no extrato 1 revela que a atuação do professor de química só será coerente com a formação cidadã essencial caso essa formação seja planejada de acordo com as normativas legais que orientam a educação, simultaneamente as necessidades individuais dos aprendizes. Se a química possui uma linguagem simbólica, isto quer dizer que aprender química requer dialogar nessa linguagem generalizando-a no seu contexto e o mesmo ocorre em qualquer área do conhecimento.

Concordamos com Mortimer e Scott (2002) que a linguagem científica *“congela os processos, transformando-os em grupos nominais que são então ligados por verbos que exprimem relações entre esses processos”* (p. 186) orientada por normas pré-estabelecidas pela comunidade científica e se difere da linguagem cotidiana que é expressiva, subjetiva, linear, estabelecida e conservada numa dada sequência pelo falante.

Consideramos, então, que a apropriação dos conhecimentos num ambiente de formação baseada na ação comunicativa acontece quando se aprende a dialogar com a palavra do outro e para isso a contra palavra deve ser elaborada num nível de compreensão correspondente a palavra do outro. Se o falante constata uma situação verdadeira do mundo objetivo, sugerindo uma discussão pautada na linguagem científica necessária num ambiente de formação, a aprendizagem será identificada mediante a uma réplica à altura da linguagem inicial. Isto é, um questionamento (ato de fala constatativo) pautado na linguagem científica requer a ascensão da linguagem cotidiana (ato de fala expressivo) para uma linguagem mais elaborada (ato de fala regulativo) na contra palavra do outro.

Dando continuidade à análise da discussão podemos identificar que falas começam a surgir baseadas nas normativas científicas e uma vez estabelecido o diálogo, o movimento do mesmo mostra que a produção de falas expressivas ascende a falas regulativas, tal como apresentado no extrato 2.

Extrato 2: Primeiro Fórum de Discussão Referente ao Módulo I

A3 - sexta, 21 maio 2010, 17:41: *As aulas de química, com base no que eu presenciei durante o meu Ensino Médio, são muito presas ao conteúdo dos livros didáticos, o professor na maioria das vezes só ensina o que está programado pelo livro. Precisamos mudar isso. Isso é problema de formação do professor.*

PF2 - sexta, 21 maio 2010, 23:47: **A3**, então você está dizendo que o professor é um "reprodutor de conhecimentos produzidos por outros"? Por quê?

A3 - segunda, 24 maio 2010, 22:36: *A visão do professor como reprodutor de conhecimentos produzidos por especialistas é comum na racionalidade técnica. A educação durante muito tempo foi formadora de mão de obra para o mercado de trabalho. Os conteúdos eram assimilados através de exercícios repetitivos. O que importava era o conteúdo e não a formação da pessoa para a sociedade. Hoje o professor que faz a diferença não reproduz o conhecimento, ajuda seus alunos a compreender e incorporar para si de forma mais elaborada.*

A4 - segunda, 24 maio 2010, 23:45: *No artigo “Ensino e Avaliação” da Rosália M. R. de Aragão na revista Ensino em Re-vista, 3 (1): 75-79, jan/dez, 1994, encontrei o seguinte sobre o ensino tradicional e que retrata bem nossa discussão:*

“Uma prática de ensino encaminhada quase exclusivamente para a retenção, por parte do aluno, de enormes quantidades de informações passivas, com o propósito de que essas sejam memorizadas, evocadas e devolvidas nos mesmos termos em que foram apresentados, através de

provas, testes, exercícios mecânicos repetitivos, expressa muito bem uma concepção de ensino-aprendizagem correspondente ao modelo de transmissão-recepção (tradicional). Neste ensino há uma quantidade enorme de informações, onde o aluno não consegue aplicar os conhecimentos no cotidiano, assim não consegue associar os conhecimentos obtidos em sala de aula na sua vivência”.

A1, realmente você tem razão, muitas das vezes a disciplina de química é vista como "Chata", mas será que podemos reverter este problema?

Com certeza que SIM, currículos tradicionais são exaustivos, os alunos não relacionam os conhecimentos obtidos em sala com o cotidiano. Precisamos deixar nossas aulas interessantes e legais!

A fala expressiva de A3 corrobora com A1 ao afirmar que as aulas de química são reproduções dos livros didáticos que organizam seus planejamentos conceituais de forma hierárquica, descontextualizada, sendo utilizados pelos professores como autoridades absolutas e verdadeiras.

Quando PF2, num ato de fala constativo, questiona A3 sobre seu discurso, A3 confirma tal posicionamento numa fala regulativa apontando a origem de tal postura docente (A3: *A visão do professor como reprodutor de conhecimentos produzidos por especialistas é comum na **racionalidade técnica** [...]*) e o contexto histórico cultural de seu surgimento (A3: **A educação durante muito tempo foi formadora de mão de obra para o mercado de trabalho.**).

Concordamos com Habermas (1990) que o capitalismo posiciona o pensamento objetivo, o saber técnico e organizativo como aspectos fundamentais no processo de aprendizagem objetivando a ação instrumental e estratégica, ou seja, das forças produtivas. No geral, a formação profissional no capitalismo é concebida como aquisição de conhecimentos instrumentais como preparação para atuar no mercado de trabalho.

Toda ação é executada com intencionalidade. Na racionalidade técnica a ação docente intenciona a realização de uma meta já pré-estabelecida em que o professor visa alcançar o sucesso com base em meios deliberadamente escolhidos e empregados, características presentes na fala regulativa de A4 ainda no extrato 2.

No ensino de química, a aprendizagem se reduz à memorização de conceitos e à aplicação de fórmulas que servem como referencial para serem reproduzidas durante o processo de avaliação, desconsiderando por completo os conhecimentos prévios dos alunos, características identificadas na fala regulativa de A5, no extrato 3, corroborando com a fala anterior de A4.

Extrato 3: Primeiro Fórum de Discussão Referente ao Módulo I

A5 - quinta, 10 junho 2010, 20:31: *A química apresentada somente no nível representacional não apresenta nenhuma proximidade com conhecimento prévio do aluno que se baseia no aspecto fenomenológico. Poderia partir de um exemplo clássico, a oxidação da palha de aço ou esponja de aço, esse é um fenômeno que muitos alunos já observaram em suas casas, quando a palha de aço que enferruja ao ser deixada úmida na pia. Neste caso, o professor abordaria o conceito de reações redox, a partir do experimento, lidando com o processo de oxidação e redução para associando a equações químicas que representam. Exemplos do dia-a-dia do aluno.*

PF2 - quinta, 10 junho 2010, 22:30: *Interessante sua colocação **A5!!!** Mas como isso ficaria na linguagem química?*

A5 - sexta, 11 junho 2010, 17:11: *A palha de aço é composta de ferro e carbono, sendo o ferro em maior quantidade. O ferro, em contato com o ar e com a água, sofre oxidação e esse processo pode ser representado da seguinte forma:*



No extrato 3, após PF2 estimular uma discussão que abordasse ao mesmo tempo os aspectos fenomenológico, representacional e conceitual do ensino de química destacamos no complemento da fala de A5 uma proposta semelhante à de A1 de ensinar reações de oxidação e redução a partir da vivência dos alunos (A5: [...] **a oxidação da palha de aço ou esponja de aço [...] que enferruja ao ser deixada úmida na pia**). Nas reações de oxirredução ou redox ocorrem transferências de elétrons entre reagentes. A corrosão do ferro é um exemplo de oxidação conhecida como ferrugem que é um processo acessível fenomenologicamente em muitas casas, ou seja, em ambiente cotidiano (entendido como a reação entre o ferro e o oxigênio do ambiente na presença de água) (A5: [...] **representado da seguinte forma: $2 \text{Fe}^0 + \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 4 \text{OH}^-$**). O ferro é oxidado quando perde elétrons se tornando carregado positivamente, conversão de um metal (Fe^0) em um composto metálico (Fe^{2+}).

Esses resultados apontam que no contexto das aulas de química a relação dos aprendizes com o mundo objetivo é indireta e deve ser mediada pelo professor a partir das interações sociais, não pela diversidade dos sentidos atribuídos pelos alunos na apropriação do conhecimento, mas pela complexidade presente na sua linguagem simbólica e conceitos abstratos, tão necessários em nossas vidas. Estes resultados também podem ser vistos nas falas conclusivas de A3 e A6 do extrato 4.

Extrato 4: Primeiro Fórum de Discussão Referente ao Módulo I

A3 - terça, 13 junho 2010, 19:28: *O fato é que o conhecimento químico é importante para a nossa vida, devemos possuir ao menos o conhecimento básico sobre a química. A barreira imposta pela sociedade em aprender o conhecimento químico só será rompida quando se entender a importância da química em nossas vidas. Nenhum tipo de conhecimento é mais importante que o outro.*

A6 - quarta, 15 junho 2010, 18:46: *Cabe a nós profissionais desta área, divulgar a importância em termos da relação dessa ciência com a constituição do desenvolvimento da sociedade, pois, os objetos de estudo da química, a meu ver, são as construções desenvolvidas pela comunidade científica para interpretar a natureza. E nós fazemos parte dela.*

Nossos resultados indicam que as falas de A3 e A6 presentes no extrato 4 podem ser considerados falas regulativas, pois retratam o discurso presente nas atuais pesquisas sobre formação de professores. Todavia, destacamos na fala de A6 a preocupação com a importância da disseminação do conhecimento químico na sociedade argumentado a partir na natureza desse conhecimento que será melhor discutido no extrato a seguir, referente ao segundo fórum de discussão do Módulo I.

Segundo fórum de discussão do Módulo I: “a natureza do conhecimento científico e a sala de aula inclusiva”

Apoiamo-nos em Habermas (1987) para afirmar que a falta de reflexão crítica e de poder emancipador do sujeito em sociedade tem origem na racionalidade instrumental caracterizada pela desvalorização da moral em detrimento da eficácia dos procedimentos técnicos. Essa razão utilizada como forma de dominação e manipulação extrapola os limites da avaliação do saber reduzindo as sistematizações à mera funcionalidade, isto é, como detém o conhecimento teórico e técnico desconsidera os conhecimentos vivenciais focando apenas na obtenção de 168 resultados imediatos e classificatórios. Como resultado temos uma sociedade com indivíduos dominados, isolados e egoístas e com conhecimentos objetivos cada vez mais distantes de sua realidade. Como fundamentação para a formação dos professores a racionalidade técnica deflagra um grande problema na educação. Apesar da tentativa de veiculação de adequado objeto de trabalho, o conhecimento, tal processo adquire aversão geral pelos discentes por sua característica objetiva e reprodutiva. Além disso revela a imagem do professor como àquele que “*é fisicamente mais forte e castiga o mais fraco*” (Adorno, 1995, p.105), referente ao discurso de autoridade usado no ambiente escolar.

Concordamos também com Mantoan (2006) que atualmente o sistema de ensino permanece organizado numa visão determinista, mecanicista, formalista e reducionista desconhecendo o subjetivo, o afetivo e caráter criador do ensino (influências da racionalidade técnica). As disciplinas isoladas ignoram a inter-relação do conhecimento reduzindo suas complexidades a atividades simples dificultando a elaboração conjunta (professor-aluno) de soluções a problemas socialmente existentes.

Contrapondo a esse perfil de formação defendemos que se queremos uma escola para todos é urgente que tal organização seja repensada e novos planos de ação sejam redefinidos visando uma educação voltada para a cidadania, livre de preconceitos reconhecendo e valorizando as diferenças. Quanto às aulas de química devemos repensá-las a partir das possibilidades de apropriação do conhecimento dos aprendizes. A perspectiva ascendente de apropriação desses conhecimentos, mediada pelo professor, implica a superação da visão ingênua presente nos dados observacionais substituindo-os pela interpretação dos modelos abstratos construídos para interpretar a natureza. Ora, se os conhecimentos químicos são construídos numa visão dialética de teoria e prática experimental, mesmo desprovido dessa teoria o aluno interpretará o fenômeno que lhe é apresentado com seus conhecimentos prévios, pois toda compreensão é ativa.

No entanto, a linguagem que diferencia a química de outras áreas do conhecimento é dotada de complexidade inerente a necessidade de sua abstração, tornando-a muito mais densa que a linguagem coloquial, argumento presente na fala 169 de A8 no extrato 5. Nesse sentido, nossos resultados sinalizam que uma das maiores dificuldades em ensinar química está na inter-relação conhecimento-professor-aluno, que devem abarcar os três níveis de apresentação do conhecimento químico (teórico, fenomenológico e representacional), sugerido por A9 no extrato 5, aproximando o conhecimento teórico da vivência do aluno por meio da linguagem representacional característica dessa área do conhecimento que será decodificada durante o processo de mediação.

Extrato 5: Segundo Fórum de Discussão Referente ao Módulo I

PF2 - sexta, 20 agosto 2010, 23:34: *Olá meninos, tudo bem com vocês? Quais seriam as dificuldades encontradas pelo professor de química em mediar esse tipo de conhecimento na sala de aula atuando na perspectiva da Inclusão escolar?*

A7 - sábado, 21 agosto 2010, 12:12: *Oi PF2. Eu acho que as dificuldades encontradas vão desde os limites da formação do profissional à estrutura física inadequada [...].*

A8 - sábado, 21 agosto 2010, 12:21: *Olá gente. Quanto à dificuldade de ensinar química, por ser uma ciência simbólica, pode ser vencida com o uso de novos recursos pedagógicos que facilitem a mediação do conhecimento, atendendo as especificidades de cada aluno.*

A9 - segunda, 23 agosto 2010, 10:11: *E esses recursos devem ser pautados no triângulo que representa os níveis de apresentação do conhecimento químico (o Teórico, fenomenológico e o representacional) e que as três abordagens ao mesmo tempo contribuam para uma aproximação dessa química simbólica a esses alunos.*

A10 - segunda, 23 agosto 2010, 10:41: *E aí gente. Tudo bem? Para ter professores capacitados, pra mim, deve haver mudanças nos cursos de licenciatura para que se formem professores capazes de lidar com as diferenças.*

PF1 - quarta, 25 agosto 2010, 09:30: *Olá meninos e meninas, então ensinamos química por meio da linguagem química. Está é a ferramenta da ação mediada.*

“A temperatura cai quando o nitrato de ammonium se dissolve na água, porque as entalpias de hidratação dos íons ammonium e nitrato são menores que a energia de rede do nitrato de ammonium (Hodson, 2009, p.163). Esta afirmação apresenta aspectos que podem ser entendidos como as principais características da linguagem química:

a) É expressa em linguagem muito especializada e não em termos coloquiais. A linguagem científica inclui palavras construídas em contextos particulares com raízes gregas e latinas tais como ammonium. Em geral, a utilização destas palavras pode representar dificuldades para os alunos se o professor não as introduzir com a preocupação de significá-las.

b) Contém mais palavras essenciais por frase do que a linguagem cotidiana. A linguagem química é muito mais densa que a linguagem coloquial, pois as palavras utilizadas têm significado dentro do corpo teórico que as sustenta. A ciência também faz uso de palavras do cotidiano, mas as utiliza dentro de contexto especializado, ou seja, o contexto científico. São exemplos, o uso dos termos: força, energia e trabalho, na física; elemento, condutor ou composto, em química. O sentido conferido a estas palavras no contexto social pode representar um desafio para os estudantes em significá-las no contexto científico. A utilização da linguagem científica envolve compreensão considerável da base conceitual que sustenta esta linguagem.

c) É uma integração sinérgica de palavras, gráficos, diagramas, figuras, equações, tabelas e outras formas de expressão matemática (Lemke, 1998). Dessa forma, aprender química significa aprender como estas diferentes formas de representação interagem entre si e suportam umas às outras. Por tudo que foi aqui exposto a linguagem química permanecerá sempre uma barreira para a aprendizagem, portanto, um grande obstáculo ao acesso a química. Quanto a discussão sobre a formação de professores nos leva a refletir uma educação acessível a todos e que respeite as peculiaridades humanas, tornando-se necessário um novo olhar sobre a prática docente, discutindo a possibilidade de mudança, buscando romper com os entraves pelos quais a educação química vem passando. Na realização de uma prática escolar inclusiva devem-se considerar os sujeitos historicamente constituídos como seres capazes da transformação e com direito a participar do processo de construção do mundo. O objetivo desse fórum foi oportunizar a todos os participantes uma reflexão crítica e consensual sobre a prática do professor de química como mediador do conhecimento produzido em sua comunidade científica, visando uma práxis voltada para a diversidade” (Benite, Benite & Vilela-Ribeiro, 2015, pp. 88-89).

O discurso produzido no extrato 5 reconhece as limitações do modelo de formação docente pautado na racionalidade técnica e aponta a necessidade de superá-lo para atuar na sala de aula inclusiva, presente nas falas de A7 e A10. Propostas de inclusão escolar expressam, sobretudo, tolerância e respeito ao outro promovendo atividades educativas a partir do convívio com a diferença e a aprendizagem com participação interativa e atribuição de múltiplos sentidos. A produção do discurso denota que sujeitos da investigação (A7 e A10 – falas regulativas) reconhecem que um dos obstáculos para ensinar química na sala de aula inclusiva é a formação do professor para trabalhar com a diferença. Entretanto, destacam (A9 – ato de fala regulativo) a necessidade de práticas pedagógicas que contribuam para a compreensão da linguagem simbólica química e, também, que esse ensino seja pautado nos seus três níveis, o fenomenológico, o representacional e o teórico, como mencionado no extrato 5.

Esses resultados demonstram que a formação em rede (em ambiente virtual) pode ser um meio de expressão para favorecer o processo reflexivo pelo embate de saberes e pontos de vista diversificados no

qual se inclui a interlocução com pesquisadores e teorias disponibilizadas pela comunidade científica ou por outras instâncias de validação, características presentes na fala regulativa de PF1 que conclui baseada no que foi dito pelos envolvidos nos fóruns do Módulo I. Vale ressaltar que nesse movimento para que houvesse a produção da contra palavra foi necessário que os sujeitos da investigação interpretassem a locução anterior e essa interpretação teve que ser negociada e ancorada nos conhecimentos que os sujeitos possuíam e nos conhecimentos científicos por estes significados.

O módulo II: proposta de ensino de química para a diversidade a partir do agir comunicativo

Apoiamo-nos em Habermas (2004) para relatar que o conhecimento sobre o mundo objetivo é incorporado pela ação instrumental. Todavia, uma falha nessa ação gera um conteúdo experiencial frente à realidade nos levando ao questionamento dos pressupostos que a fundamentam, num processo reflexivo. Assim, as dúvidas geradas pela reflexão nos fazem buscar no discurso teórico novos pressupostos para a avaliação de nossas interpretações. As ações instrumentais intervêm no mundo objetivo por meio de técnicas preestabelecidas diferente do mundo social que sofre a ação orientada por normas. O problema está na tentativa de lidar com a realidade por meio de ações instrumentais que muitas das vezes são ineficazes incorporando um conhecimento empírico não confiável em situações semelhantes.

A compreensão da validade do conhecimento confiável sobre o mundo objetivo é uma forma que Habermas utiliza para analisar a cognição. Em seus estudos a ênfase é dada à cognição e ao processo de aprendizagem dos sujeitos que dominam o sistema de atos de fala, ou seja, que comunicativa ou interativamente participam de forma reflexiva do agir comunicativo. Obviamente, tal compreensão não faz sentido ser realizada com crianças por ainda não dominarem tal sistema (Bannell, 2006).

Assim, a cognição é caracterizada pelos meios elaborados para resolver os problemas vivenciais modificando nossa visão de mundo. Aplicarmos técnicas, que nem sempre funcionam, para resolvermos problemas reais. Muitas das vezes o erro está em não domina-la ou aplica-la de maneira inadequada. Todavia devemos considerar que em muitos casos, como na ação docente, por exemplo, tais técnicas são carregadas de conhecimentos experienciais tornando-a inconsistente e falível. Nesse caso, a reflexão conjunta pode ser a chave para novas propostas. Privilegiamos o processo de aprendizagem considerando a universidade como um contexto viável contendo adultos comunicativamente competentes com diferentes níveis de conhecimentos teórico e vivenciais se relacionando em busca de entendimentos mútuos.

Pensando numa prática do professor de química voltada para a diversidade, na tentativa de aproximação entre a teoria vista nas disciplinas educativas e a prática de sala de aula, o módulo II foi instituído objetivando a elaboração conjunta de planos de aula de química que atendessem a diversidade escolar, como previsto na fala de PF2 no extrato 6.

Extrato 6: Discussão Referente ao Módulo II.

PF2 - sexta, 10 setembro 2010, 11:12: Olá galera!!!

Pensando uma prática do professor de química voltada para a diversidade, na tentativa de aproximação entre a teoria e a prática, buscaremos algumas propostas feitas pelo grupo neste fórum objetivando refiná-las em forma de planos de aula visando seus desenvolvimentos em com intervenções pedagógicas na sala de aula de química para a diversidade. Um plano de aula é a previsão dos conhecimentos e conteúdo que será desenvolvido durante a aula, a definição dos objetivos mais importantes, assim como a seleção dos melhores procedimentos a serem utilizadas, recursos humanos e materiais. Além disso, propõe instrumento de avaliação visando o alcance dos objetivos. Um plano de aula é composto por um tema contextual voltado à contribuição da formação cidadã (dito por vocês nos diálogos anteriores); conteúdo químico apontado por esse contexto; objetivos específicos desse conteúdo; procedimentos (ferramentas da ação mediada); recursos humanos e materiais necessários para a execução da aula; e instrumento de avaliação. Sendo assim, qual seria o tema relevante para uma aula (numa perspectiva contextual/social)? E quais os conceitos (conteúdos) químicos poderíamos trabalhar?

Pesquisas atuais sobre formação de professores têm sinalizado uma tendência de superação do modelo da racionalidade técnica a partir de investigações e reflexão conjunta da própria prática pedagógica dos envolvidos. Baseado na razão comunicativa a utilização de ambiente virtual como extensão do trabalho em rede foi planejado (nesta investigação) para ser um espaço de compartilhamento da reflexão conjunta de opiniões buscando novas possibilidades de ação docente e mais coerentes com a situação educacional atual, no nosso caso, o ensino de química numa perspectiva inclusiva.

Foram 567 atos de fala (registros de postagem) que compuseram o fórum do Módulo II. A comunicação a partir dos vários pontos de vista dos envolvidos convergiu para algumas unidades de significado sobre temas como “Radioatividade”; “Soluções e Misturas” e “Modelos Atômicos”. Apresentaremos a seguir um dos planos de aula elaborados pelos envolvidos objetivando o ensino de conhecimentos sobre “Soluções e Misturas”.

Extrato 7: Discussão Referente ao Módulo II.

PF2 - sábado, 25 setembro 2010, 11:39:

PLANO DE AULA 2: SOLUÇÕES E MISTURAS (proposto por **A11** e **A12**).

OBJETIVO: *Elaboração conjunta de concepções, mediadas pelo professor, sobre densidade como propriedade específica dos materiais, misturas incluindo sistema de fases, solubilidade e estado de agregação da matéria, a partir da experimentação com material do cotidiano do aluno (proposto por **A13**).*

CONTEÚDOS ABORDADOS: *Misturas homogêneas e heterogêneas, fases de uma mistura, densidade, estados de agregação da matéria, soluções (soluto e solvente) (proposto por **A11** e **A12**).*

PROCEDIMENTOS E TÉCNICAS: *estimular os alunos a se interessar pela disciplina de química levando-os a interagirem fazendo perguntas a partir do desenvolvimento dos experimentos (proposto por **A1**).*

EXPERIMENTO 1 (proposto por **A14**, **A15** e **A16**): *Colocar num copo 2/3 de água e uma pedra de gelo.*

ORIENTAÇÃO PARA A DISCUSSÃO DO EXPERIMENTO:

Quantas substâncias foram inseridas no recipiente?

Caso tenha mais de uma, elas possuem o mesmo aspecto?

Qual o comportamento do gelo ao ser colocado na água? Por quê?

EXPERIMENTO 2 (proposto por **A4**, **A10** e **A17**): *Colocar num copo 2/3 de água, uma colher pequena de sal e agitar bem o sistema.*

ORIENTAÇÃO PARA A DISCUSSÃO DO EXPERIMENTO:

Quantas substâncias foram inseridas no recipiente?

Caso tenha mais de uma, elas possuem o mesmo aspecto?

Qual o comportamento do sal ao ser colocado na água e agitado o sistema? Por quê?

EXPERIMENTO 3 (proposto por **A11**, **A18** e **A19**): *Colocar num copo 2/3 de água, uma colher pequena de açúcar e agitar bem o sistema. Acrescentar uma pequena pedra (brita) ao sistema.*

ORIENTAÇÃO PARA A DISCUSSÃO DO EXPERIMENTO:

Quantas substâncias foram inseridas no recipiente?

Caso tenha mais de uma, elas possuem o mesmo aspecto?

Qual o comportamento do açúcar ao ser colocado na água e agitado o sistema? Por quê?

A pedra modificou o sistema após ser acrescentada? Por quê?

EXPERIMENTO 4 (proposto por **A1**, **A3** e **A20**): *Colocar num copo 2/3 de refrigerante de limão, uma pedra de gelo e acrescentar uma pequena pedra ao sistema.*

ORIENTAÇÃO PARA A DISCUSSÃO DO EXPERIMENTO:

Quantas substâncias foram inseridas no recipiente? É a mesma quantidade identificada depois de pronto o sistema?

Caso tenha mais de uma, elas possuem o mesmo aspecto?

Existem substâncias de aspectos semelhantes? Quais? Caso tenha, seus comportamentos são o mesmo?

ORIENTAÇÃO DA AULA (proposto por **A1**, **A2** e **A5**):

*Essa aula foi pensada para ser realizada na diversidade de sala de aula, porque os experimentos são realizados com materiais próprios para que a coleta de informações seja feita pela observação visual ou pelo tato. Na presença de um surdo convém pedir antecipadamente um intérprete que deverá ser orientado antes sobre a realização dos experimentos com posterior discussão dos mesmos (**A1**, **A5**, **A7**, **A11**, **A12**, **A17**, **A20**, **A21** e **A22**).*

1º - Os alunos se dividirão em grupos e cada aluno do grupo ficará responsável por levar para a sala de aula um tipo de material para ser usado no experimento que será realizado pelo grupo.

2º - Durante a aula os alunos deverão preparar os experimentos com a ajuda e intervenção do professor, sempre que necessário.

3º - Cada grupo ficará responsável por apresentar à turma o experimento.

4º - Após a realização de cada experimento, perguntas serão feitas pelo professor visando a obtenção de respostas iniciais dos alunos sobre o fenômeno observado e que serão anotadas no caderno.

5º - Após todos os grupos terem apresentado seu experimento, o professor retornará a discussão de cada experimento, mediando o diálogo com os alunos a partir das perguntas feitas

anteriormente, do que ocorreu em cada mistura, classificando-as. Vale lembrar que a explicação deve acontecer através de questionamentos lançados pelo professor aos alunos conduzindo-os à investigação por meio da observação visual ou do tato, aproximando a prática experimental desenvolvida por eles à teoria.

RECURSOS MATERIAIS (proposto por **A1, A3, A4, A10, A11, A14, A15, A16, A17, A18, A19 e A20**):

Sal, açúcar, água, gelo, brita, copo descartável transparente, refrigerante de limão.

AVALIAÇÃO: *Será feita mediante as apresentações ocorridas em sala de aula (poder de argumentação de cada grupo sobre os experimentos dos demais), a participação e interesse dos alunos e o relatório apresentado pelo grupo após a explicação do conteúdo (proposto por A3).*

BIBLIOGRAFIA: (proposto por **A2**).

BENITE, A. M. C. e BENITE, C. R. M. O laboratório didático no ensino de química: uma experiência no ensino público brasileiro. Revista Iberoamericana de Educación, n.º 48/2, 2009.

Estes resultados apontam que a comunicação entre os envolvidos assumiu uma postura convergente sobre a necessidade da utilização da experimentação como ferramenta da ação mediada, como destacado nas falas de A2 no extrato 1 e A5 no extrato 3 ambos no primeiro fórum do Módulo I, e o resgate dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto.

Os sujeitos da investigação elaboraram o plano de aula com o objetivo de ensinar conceitos de misturas, densidade dos materiais, estados de agregação da matéria, dentre outros. Entendemos que para ensinar conceitos relativos as substâncias e materiais os aspectos macroscópicos (nível fenomenológico) devem ser considerados, pois apresentam características mensuráveis e visíveis que possibilitam os alunos a descrição de informações sobre o fenômeno pautados inicialmente em suas concepções para serem refletidas e discutidas em seguida com o professor.

Entretanto, na perspectiva da inclusão escolar devemos considerar que dependendo da especificidade apresentada em sala de aula a dinâmica constituída entre o observar e o registrar pode estar comprometida dificultando a compreensão individual sobre o fenômeno. Tal fato foi considerado por A12 conforme extrato 8.

Extrato 8: Discussão Referente ao Módulo II.

A12 - sexta, 17 setembro 2010, 13:49: A11, nossa ideia de ensinar densidade, misturas... a partir dos experimentos é boa, mas temos que tomar cuidado. Se os alunos tiverem que escrever o que estão observando no experimento, como faz um aluno cego? Os experimentos devem ser feitos com materiais que ele, ou qualquer outro aluno, possa tocar. É uma forma de utilizar o que seria atrativo a um aluno cego com os demais alunos. É uma forma de inclusão.

No caso do deficiente auditivo, por exemplo, essa aula poderia ser realizada. Trata-se de utilizar um tipo diferente de aulas para todos. Isso eu vejo como inclusão! Elaborar aulas que atinjam todos os alunos, independente de limitações, deficiência...

Importa considerar que a química como ciência da transformação da matéria possui uma relação íntima com esta. Portanto, para ser ensinada a alunos cegos ou com baixa visão devemos nos atentar para os meios e recursos necessários para que os dados que historicamente são acessados pelo sentido da visão sejam acessados também por esse grupo social. Para isso a utilização de materiais diversificados e não tóxicos (RECURSOS MATERIAIS: Sal, açúcar, água, gelo, brita, copo descartável transparente, refrigerante de limão), isto é, que possam ser acessados por outros sentidos (som, pelo tato ou pelo olfato), pode contribuir para uma maior participação e, conseqüentemente, a apropriação do conhecimento desses alunos, preocupação presente no item "ORIENTAÇÃO DA AULA" do referido plano de aula, proposto por A1, A2 e A5 no extrato 7.

A partir da fala de A12 foram sugeridos experimentos que além de acessados por videntes poderiam ser acessados pelo tato por alunos com deficiência visual. A partir de agora vamos discorrer sobre o "EXPERIMENTO 1" presente no extrato 7 elaborado com o intuito de discutir o estado de agregação e densidade dos materiais. O recorte que nos interessa é o estudo do comportamento dos sistemas. No experimento em questão foi adotado um sistema composto de apenas uma substância, a água, em diferentes estados de agregação.

As substâncias e os materiais se apresentam de várias formas. No geral, o estado de agregação sólido representa a forma rígida (organizada) da matéria que possui volume quase fixo sofrendo pouca alteração com a variação de temperatura e pressão. O estado de agregação líquido se apresenta na forma fluida e contém um volume com característica semelhante ao dos sólidos que com superfície bem definida

toma a forma do recipiente que o contém. E o gás, que também possui forma fluida, mas seu volume tanto é determinado pelo recipiente que o contém como é o mais variável quando submetido à mudança de temperatura e pressão.

O estudo da constituição e do comportamento dos sistemas contribui para a compreensão dos fenômenos que nos cercam. Nesse experimento o gelo, água no estado de agregação sólido, é composto por moléculas de água unidas por ligações de hidrogênio em estrutura tridimensional hexagonal, como apresentado na figura 3.

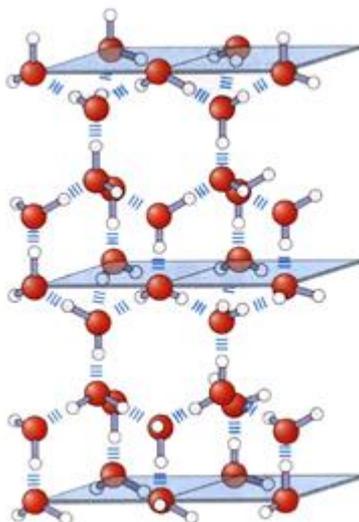


Figura 3 – Estrutura cristalina tridimensional hexagonal do gelo.

O átomo de oxigênio que na molécula de água já se encontra ligado a dois átomos de hidrogênio por ligações σ atrai dois outros átomos de hidrogênio de outra molécula por ligação de hidrogênio, assumindo uma estrutura de rede hexagonal de moléculas de água aumentando os espaços vazios, conferindo uma densidade menor que a da água no estado de agregação líquido (figura 3) permitindo o gelo flutuar. Conforme o aumento de temperatura algumas ligações de hidrogênio vão se rompendo ocasionando o derretimento do gelo. Assim, as moléculas de água vão se reordenando uniformemente se compactando cada vez mais, característica dos líquidos.

Estratégias como essa nas aulas de química podem permitir ao aluno ter acesso não só ao aspecto fenomenológico do experimento, como participar de um movimento de elaboração conjunta de concepções abstratas (átomos, moléculas, ligações, interações...) a partir dos sentidos atribuídos pelos alunos orientados pelo professor e a manipulação como atividade inerente ao químico. Concordamos com Machado (1999) que “se nossa intenção é lidar com o nível explicativo dos fenômenos temos que recorrer ao nível teórico, aos modelos e às suas representações” (p. 168). Configurando, assim, a abordagem dos três níveis concomitantemente na aula elaborada a partir do agir comunicativo pautado na inclusão escolar.

Diante do exposto, nossos resultados apontam que os sujeitos da investigação (em ambiente virtual) se engajaram em teorias, práticas e experiências produzindo turnos de fala que se referiam a algo no mundo objetivo (conhecimentos químicos que explicam os fenômenos naturais) que devem ser ensinados na diversidade da sala de aula.

O módulo III: a sistematização

A teoria do agir comunicativo concebe as falas proposicionais como verdadeiras se referindo ao mundo objetivo que existe independente da comunicação dos indivíduos. Na química os fenômenos naturais são autônomos e não dependem da ação do homem. Todavia, ao tentar entendê-los por meio do desenvolvimento de pesquisas como sistema de referências os pesquisadores procuram a objetivação possível da realidade submetendo-as à validação por pares de sua comunidade científica que se apoiam em regras pré-estabelecidas pelos mesmos.

Cabe aqui ressaltar que o fenômeno se apresenta da mesma forma para todos, mas as interpretações podem explicar seu comportamento de formas diferentes, ou seja, poderão surgir abordagens diferentes de um mesmo fenômeno. Nesse sentido, apoiamo-nos em Habermas (1994) para

dizer que a aprendizagem no agir comunicativo pressupõe entendermos que estamos falando de um mesmo mundo, mundo empírico compreendido na forma de modelos explicativos prontos para serem atribuídos sentidos de acordo com o contexto de aplicação ou vivência.

Ao fazermos considerações sobre constatações presentes no mundo objetivo é essencial que o processo reflexivo seja pragmático a ponto de uma avaliação racional permitir mudanças ascendentes de nossas concepções. Assim, como a realidade social é constituída pela relação humana concluimos que é o entendimento mútuo a partir das concepções dos envolvidos que conduz a construção de normas que orientarão a própria sociedade. Tratando de educação são as concepções teóricas e práticas adquiridas pelos professores durante sua formação que influenciam no sucesso ou insucesso da sua prática diária.

Partindo desses pressupostos definimos o Módulo III como o momento de avaliação individual da aprendizagem dos envolvidos. Dividido em três propostas, como apresentado no extrato 9, o último módulo foi disponibilizado como um espaço de sistematização da aprendizagem, isto é, momento em que os participantes puderam expor suas apropriações sobre a ação docente no ensino de química para a diversidade.

Foram 209 turnos de fala que compuseram a sistematização do Módulo III. Neste momento, a intervenção dos professores formadores foi mínima no sentido restrito à retirada de dúvidas sobre a dinâmica prevista. A atividade foi dividida em três grupos para facilitar o entendimento e realização e cada participante escolheu apenas um grupo para realizá-la. A seguir, na fala de PF2 serão apresentadas as propostas de atividade do Módulo III.

Extrato 9: Sistematização do Grupo 1, 2 E 3

PF2 - terça, 12 outubro 2010, 16:59: *Olá meninos, a atividade consiste em descrever como seria dada uma aula sobre cinética Química para uma turma que possui um aluno com deficiência visual. Quais os conceitos vocês ensinariam numa aula de 50 minutos tomando como fio condutor nossas discussões e de que forma os ensinariam? Descreva-a citando as ferramentas mediacionais utilizadas durante a suposta aula.*

Segundo Hoffmann (2005), todo processo avaliativo intenciona observar o aprendiz, analisar e compreender suas estratégias de aprendizagem e promover melhores oportunidades de aprendizagem. No entanto, tal processo só se constitui caso ocorram os três aspectos durante a ação. A aprendizagem só ocorre por meio do diálogo contínuo e para que isso aconteça é fundamental que as instituições de ensino se organizem criando tempos e espaços para o compartilhamento de conhecimentos, experiências e angústias advindas da prática docente em busca de novos caminhos.

Defendemos neste estudo que é na interação verbal dos sujeitos que os sentidos são compartilhados em busca do consenso normatizado. Esse processo de entendimento envolve muito mais do que uma significação semântica do discurso, pois sua perspectiva pragmática o transforma em concepções sócio históricas bem definidas dentro da sua cultura. Mais do que juntar dados conferir a aprendizagem do aluno é observá-lo em ação permeado por uma mediação dialógica efetiva. Nesse sentido analisamos uma das sistematizações realizadas no Módulo III referente a elaboração de uma aula sobre ligações químicas com a hipótese da presença de um aluno surdo em sala de aula.

Extrato 10: Sistematização do grupo 2

A23 - segunda, 18 outubro 2010, 17:26: *Então, pensando numa aula contextualizada, começamos a aula perguntando porque que o detergente é usado para tirar a gordura da louça na cozinha?*

Podemos iniciar a aula realizando o seguinte experimento: vai precisar de uma vasilha com água, detergente líquido e uma lamina de barbear. Coloque a lamina de barbear sobre a superfície da água, observe e anote. Observação: Cuidado ao colocar a lâmina na água, ela pode cortar. O professor deve ajudar nessa hora.

Pingue detergente na água, observe e anote. Perguntas que podem iniciar a discussão: Por que a lâmina boia na superfície da água? Porque a lâmina afunda quando coloca o detergente? Após as respostas dos alunos fazer a seguinte dinâmica: Dividir a turma em grupos de dez pessoas que vão segurar bem forte uma do braço da outra cruzando os braços. Em seguida, um dos alunos sobre nos braços cruzados, sendo segurado pelo grupo sem deixar o aluno cair.

Depois disso, podemos ligar a dinâmica ao experimento e discutir os conceitos de ligação química, ligações de hidrogênio e tensão superficial. Observação: Se tiver interprete na escola, planejar ou conversar com ele antes o que vai ser ensinado na aula. Se não tiver interprete preparar os conceitos usando muita imagem e falar pausado para a turma colocando o aluno surdo de frente para que ele faça a leitura labial.

A sistematização produzida por A23 considera que melhor forma de ensinar Química é relacionar seus conhecimentos com nossas vivências pela interação. Em proposta de experimentação com a utilização de detergentes A23 parece intencionar a abertura de vias de comunicação a auto-organização dos alunos em grupos de estudos, o aprendizado cooperativo.

A aula sistematizada por A23 visa discutir os conceitos de tensão superficial e ligações de hidrogênio a partir de um experimento utilizando uma lâmina boiando na superfície da água. A pergunta que se quer instigar é: apesar da lâmina de aço (densidade = $7,8 \text{ g/cm}^3$) ser mais densa, o que a faz flutuar na superfície da água (densidade = 1 g/cm^3)?

Objetos muito finos não conseguem romper a resistência da água, mas quando conseguem vão ao fundo e não retornam por apresentarem maior densidade. Essa resistência que a água apresenta é chamada de tensão superficial, medida da rigidez do filme que parece cobrir uma superfície líquida causada por ligações de hidrogênio responsáveis pela agregação das moléculas de água (como já foi dito no final do item 5.3.3) em que as da superfície são puxadas para o interior do líquido.

Agora, por que ao adicionar detergente à água a lâmina afunda? Tal fato pode ser explicado pela ação do detergente que são compostos utilizados como agentes de limpeza encontrados nos supermercados. Pertencentes à classe dos agentes tensoativos (reduzem a tensão superficial do líquido), esses compostos são emulsificantes, isto é, agem em sistemas de dois ou mais materiais em que um não se dissolve no outro, por exemplo, gordura e água. No caso de a lâmina afundar o detergente atua rompendo a ligações de hidrogênio da superfície facilitando sua passagem.

Baseados em nossos resultados podemos concluir que a sistematização de A23 consegue unir os três níveis de apresentação do conhecimento químico. Ainda A23 conseguiu observar as necessidades educativas singulares da Deficiência auditiva, como previsto pela atividade. Entretanto, cabe um alerta: não foi possível objetivar produção de planejamento para a diversidade. Tal fato pode ser atribuído aos referenciais visuais serem majoritários em nossas salas de aula (não só nas de química) onde utilizamos quadro e giz, provas escritas, tabelas, gráficos, etc. Este resultado mostra como é difícil romper com as tradições dominantes.

Pensando na aprendizagem individual a partir do entendimento mútuo no agir comunicativo buscamos ações mediadoras que promovessem a participação efetiva dos envolvidos no ambiente de formação proposto conduzindo-os a um olhar mais sistemático do contexto da ação docente na perspectiva inclusiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando o terceiro ciclo/espiral da pesquisa foi possível dividi-lo em três etapas. A primeira etapa foi definida pelo momento de observação da interação conduzida ao consenso (primeiro e segundo fóruns do Módulo I) classificando os atos de fala em: constatativos – presentes no discurso dos professores formadores necessários no processo de mediação descrevendo a situação atual do ensino de química na diversidade; expressivos – caracterizados pela visão vivencial e subjetiva de alguns participantes sobre esse ensino e; regulativos – representando a ascensão das concepções vivenciais e subjetivas para uma visão mais crítica dos participantes sobre esse ensino pautadas nas normativas legais (ensino e pesquisa em ensino de Ciências/Química) discutidas no grupo.

A segunda etapa se referiu à reflexão sobre as manifestações consensuais dos participantes que partiram de ideias singulares de ação docente chegando à elaboração de propostas de planos de aula para ensinar química na diversidade. Por fim, a terceira caracterizou o ajuste individual da prática docente de química para a diversidade promovendo a elaboração de estratégias de ensino pelos participantes em busca da formação da identidade docente.

Finalmente concordamos com Vilela-Reibeiro e Benite (2009) que é de fundamental importância compreender a forma com que a linguagem que expressa o pensamento verbal é empregada pelos envolvidos durante um diálogo. Considerando os diferentes contextos de vida dos participantes todo diálogo é completamente heterogêneo, pois uma mesma palavra ou conceito pode assumir vários sentidos e representações. Entretanto, num ambiente de formação mediado por representantes mais experientes os diferentes sentidos podem ser conduzidos ao consenso numa dinâmica interativa na busca de soluções e aprendizagem.

Partindo do princípio de que os seres humanos são capazes de agir usando a linguagem para se comunicarem em busca do entendimento mútuo entendemos que a investigação nos permitiu repensar a formação dos professores de química em termos de razão comunicativa contemplando o diálogo assimétrico como base para a formação da identidade dos futuros professores para atuarem na diversidade da sala de aula nos contrapondo as influências da razão técnica caracterizada pela transmissão de informações desprovidas de conhecimentos vivenciais.

REFERÊNCIAS

- Adorno, T.W. (1995). *Educação e emancipação*. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra.
- Bannell, R. I. (2006). *Habermas e a educação*. Belo Horizonte, MG: Autêntica.
- Benite, A. M. C., & Benite, C. R. M. (2009). O laboratório didático no ensino de química: uma experiência no ensino público brasileiro. *Revista Iberoamericana de Educación*, 48(2), 1-10.
<https://doi.org/10.35362/rie4822239>
- Benite, C. R. M., Pereira, L. M. C., Pereira, L. L. S., & Benite, A. M. C. (2010). Inclusão escolar no Estado de Goiás: sobre fundamentos, pressupostos e formação de professores de química. In *IV Congresso Brasileiro de Educação Especial e VI Encontro da Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação Especial*, São Carlos, SP.
- Benite, A. M. C., Benite, C. R. M., & Vilela-Ribeiro, E. (2015). Educação inclusiva, ensino de Ciências e linguagem científica: possíveis relações. *Revista Educação Especial*, 28(51), 81-89.
<https://doi.org/10.5902/1984686X7687>
- Boufleuer, J. P. (2001). *Pedagogia da ação comunicativa: uma leitura de Habermas*. Ijuí, RS: Unijuí.
- MEC – Ministério da Educação e Cultura. (2006). *Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília, DF: MEC/SEB. Recuperado de http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf
- Carneiro, R. C. A. (1999). *Formação de professores na perspectiva da educação inclusiva*. (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.
- Castro, A. M. (2002). *A prática pedagógica dos professores de ciências e a inclusão do aluno com deficiência visual na escola pública*. (Dissertação Não-Publicada). Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- Cavalcante, L. M. & Fortes, M. A. S. (2001). Jürgen Habermas e a teoria do agir comunicativo – a comunicação como mediadora das relações no espaço da sala de aula. Recuperado de http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/46963/1/2001_capliv_lmcavalcantesfortes.pdf
- Glat, R., Ferreira, J. R., Oliveira, E. S. G., & Senna, L. A. G. (2003). *Panorama nacional da educação inclusiva no Brasil*. Relatório de consultoria técnica, Banco Mundial. Recuperado de www.cnotinfor.pt/projectos/worldbank/inclusiva
- Habermas, J. (1987). *Teoría de la acción comunicativa*, II. Crítica de La razón funcionalista. Madrid, España: Taurus.
- Habermas, J. (1989). *Teoría de la acción comunicativa: complementos y estudios previos*. Madrid, España: Cátedra.
- Habermas, J. (1990). Soberania popular como procedimento. *Novos Estudos Cebrap*. São Paulo, 26 (1) 100-113. Recuperado de <http://novosestudos.com.br/produto/edicao-26/#58db446fa6da6>
- Habermas, J. (1994). *Teoría de la acción comunicativa*, I. Racionalidad de La acción y racionalización social. Madrid, España: Taurus.

- Habermas, J. (2004). *Verdade e justificação: ensaios filosóficos*. São Paulo, SP: Loyola.
- Hodson, D. (2009). *Teaching and Learning about Science*. Rotterdam, Netherlands: Sense Publishers.
- Hoffmann, J. M. L. (2005). *Avaliação: mito e desafio: uma perspectiva construtivista*. Porto Alegre, RS: Mediação.
- Kemmis, S. E., & Wilkinson, M. (2002). A pesquisa-ação participativa e o estudo da prática. In: J. E. Diniz-Pereira & K. M. Zeichner (Orgs.) *A pesquisa na formação e no trabalho docente*. Belo Horizonte, MG: Autêntica.
- Lemke, J. L. (2008). *Teaching all the languages of science: words symbols, images, and actions*. Recuperado de <http://academic.brooklyn.cuny.edu/education/jlemke/papers/barcelon.htm>
- Machado, A. H. (1999). *Aula de química: discurso e conhecimento*. Ijuí, RS: Unijuí.
- Maldaner, O. A. (2003). *A formação inicial e continuada de professores de química*. Ijuí, RS: Unijuí.
- Mantoan, M. T. E. (2006). Igualdade e diferença na escola: como andar no fio da navalha. In V. A. Arantes (Org.) *Inclusão Escolar: pontos e contrapontos*. São Paulo, SP: Summus Editorial.
- Mortimer, E. F., Machado, A. H., & Romanelli, L. I. (2000). A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. *Química Nova*, 23(2), 273-283. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422000000200022>
- Mortimer, E. F., & Scott, P. (2002). Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, 7(3), 283-306. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/562>
- Mühl, E. H. (2011). Habermas e Educação: racionalidade comunicativa, diagnóstico crítico e emancipação. *Educação & Sociedade*, 32(117), 1035-1050. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302011000400008>
- Pinent, C. E. C. (2004). Sobre os mundos de Habermas e sua ação comunicativa. *Revista da ADPPUCRS*, 5, 49-56.
- Pletsch, M. D. (2009). A formação de professores para a educação inclusiva: Legislação, diretrizes políticas e resultados de pesquisas. *Educar*, 33, 143-156. <https://doi.org/10.1590/S0104-40602009000100010>
- Pozo, J. I., & Crespo, M. A. G. (2009). *A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento científico ao conhecimento cotidiano* (5a ed.) Porto Alegre, RS: Artmed.
- Siebeneichler, F. B. (1989). *Jürgen Habermas: razão comunicativa e emancipação*. Rio de Janeiro, RJ: Tempo Brasileiro.
- Silva, S. L. P. (2001). Razão instrumental e razão comunicativa: um ensaio sobre duas sociologias da racionalidade. *Cadernos de Pesquisa Interdisciplinar em Ciências Humanas*, 18(2). <https://doi.org/10.5007/944>
- Thiollent, M. (1992). *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo, SP: Cortez.
- Vilela-Ribeiro, E. B., & Benite, A. M. C. (2009). Concepções sobre natureza da ciência e ensino de ciências: um estudo das interações discursivas em um Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 9(1). Recuperado de <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4006/2570>
- Vilela-Ribeiro, E. B., & Benite, A. M. C. (2010). A educação inclusiva na percepção dos professores de química. *Ciência & Educação (Bauru)*, 16(3), 585-594. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132010000300006>

Recebido em: 10.06.2021

Aceito em: 28.09.2021