

CONTEXTO, NEGOCIAÇÃO E ATIVIDADE EM UMA AULA DE FÍSICA CONTEXT, NEGOTIATION AND ACTIVITY IN A PHYSIC'S CLASS

André Machado Rodrigues¹
Cristiano Rodrigues de Mattos²

¹Universidade de São Paulo/Programa de pós graduação em ensino de ciências, andremr@if.usp.br

²Universidade de São Paulo/Instituto de Física, mattos@if.usp.br

Resumo

Este trabalho tem como foco a análise de atividades realizadas em uma aula de física. Procuramos, por meio de uma abordagem sócio-cultural, entender os processos de negociação entre a professora e os alunos e entre os próprios alunos. Para isso, exploramos a idéia de contexto e suas relações com a comunicação em sala de aula. Outro instrumento teórico e metodológico que nos permite realizar esta análise é a Teoria da Atividade, proposta inicialmente por Vigotski e desenvolvida posteriormente por Leontiev e Engeström. Com este aporte teórico, unido à análise do discurso, procuramos descrever e compreender a articulação das atividades discursivas. Desta forma, revelar os mecanismos de controle e gestão do fluxo comunicativo.

Palavras-chave: Contexto, Perfil Conceitual, Dinâmica Discursiva, Aula de física

Abstract

This paper's focus is the analysis of activities carried out in a physics class. We aim, through a sociocultural approach, to understand the processes of negotiation among the teacher and the students and the students themselves. For this, we explore the idea of context and its relations with the communication in the classroom. Another theoretical and methodological instrument that allows them to carry through this analysis is Activity Theory, proposed initially by Vigotski and later developed by Leontiev and Engeström. With this theoretical framework, along with Discourse Analysis, we aim to describe and understand the relation among the discursive activities. This way, we are able to disclose the mechanisms of control and management of the communication flow.

Keywords: Context, Conceptual Profile, formation of concepts, Vigotski

Introdução

Neste trabalho procuramos investigar, por meio de uma abordagem sociocultural os fenômenos concernentes a sala de aula de ciências, em especial nas aulas de física. Acreditamos que as peculiaridades de uma aula de física se reflitam direta ou indiretamente nas relações sociais e nas atividades comunicativas em sala de aula, logo, essa peculiaridade é refletida nos discursos possíveis, das práticas sociais, verbais e não verbais.

Nesta análise a linguagem e a comunicação, são o foco principal, tendo em vista que existe uma interdependência entre as atividades comunicativas e a formação de conceitos. Privilegiamos assim diversos aspectos da atividade comunicativa, passando pelo conteúdo e tema, estilística e o formato até os meios e modos semiótico existente nestas práticas.

Dentre o universo de trabalhos relevantes nesta área utilizamos conceitos importantes, como a noção de intersubjetividade proposta por Rommetveit (1979), que nos esclarece com bastante propriedade características dos fenômenos interpessoais. Considerando sua crítica a clássica modelagem lingüística, que admitia um entendimento literal entre os integrantes da comunicação, e que para isso assumia um discurso *in vacuo*.

Outro ponto relevante está na própria idéia de contexto, para uma melhor compreensão das atividades comunicativas não podemos ignorar a idéia de contexto. Este aprofundamento é essencial para entendermos os agentes socioculturais reguladores das práticas sociais e dos discursos. É preciso considerar uma noção de contexto que seja, integradora da malha social e do discurso que a engendra.

Podemos dizer que este trabalho está dividido em duas partes principais. Uma delas está em entender como se estrutura a atividade em sala de aula, em uma análise que contemple suas dinâmicas e as interações entre os alunos. Procurando entender como os alunos se organizam para executar uma tarefa coletiva e como negociam objetivos e procedimentos. Para isso, lançamos mão da Teoria da Atividade, que tem suas origens e princípios formulados por Vigotski (2001). Posteriormente desenvolvida por Leontiev (1978) onde ganha corpus e um contorno melhor definido.

A Teoria da Atividade tem como princípios fundantes a ação mediada pelo instrumento, noção muito presente nas abordagens socioculturais, e a forte relação entre a atividade humana e o desenvolvimento de sua própria mente. Dentro destes dois princípios Leontiev (1978) encaminha o desenvolvimento humano pautado pelo desenrolar das suas atividades, perseguindo um caminho filogenético desde os animais primitivos e as sociedades primitivas até a consciência na sociedade de classe.

Nossa busca pelo entendimento pelas atividades comunicativas vem também com um instrumento teórico-metodológico relevante para o ensino de ciências. Dentro da análise do discurso, podemos colocar como as idéias de Bakhtin (2006) como ferramenta indispensável nesta análise. Na perspectiva de Bakhtin a “realidade dos fenômenos ideológicos é a realidade objetiva dos signos sociais. As leis dessa realidade são as leis da comunicação semiótica e são diretamente determinadas pelo conjunto das leis sociais e econômicas.” (Bakhtin 2006, p 36). Podemos então, através do estudo do discurso ampliar nosso entendimento sobre as relações sociais e sobre as atividades realizadas dentro da sala de ciências, de uma escola pública de São Paulo, que por sua vez obedecem aos padrões ocidentais, capitalistas, etc.

Nossa expectativa é de criar parâmetros ainda mais refinados para olhar os fenômenos em sala de aula. Dispõe de um gama de princípios socioculturais que regem a análise das interações nas aulas de física.

O outro aspecto deste trabalho procura identificar alguns padrões de interação, entre a professora e os alunos. Um componente importante e típico nas situações escolares, é a figura do professor, que por muitas vezes exerce a função de parceiro mais capaz (Vigotski 2001). Entender como se processam as interações com esta figura típica, é importante para entendermos como se dá a dinâmica da construção do conhecimento comum (Edwards & Mercer 1987).

Para isso devemos compreender o papel do contexto e a função de cada artifício de linguagem, que dispõe o professor para realizar um gerenciamento das interações e o controle do conhecimento que deve ou não ser compartilhado.

Não pretendemos validar está ou aquela atitude da professora ou metodologia de ensino. Em contra partida, imaginar uma análise imparcial seria negar parte do que defendemos nesta análise. Tentamos então criar uma análise em que estejam claras nossas premissas de construção dos significados compartilhados. Estando sempre pautado em uma perspectiva social das interações em sala de aula.

O estudo de caso

Neste trabalho vamos analisar as atividades realizadas por alunos do último ano do ensino médio. A aula que será analisada, com duração de 100 minutos, foi gravada em áudio e vídeo de forma panorâmica. Onde participaram 30 alunos, a professora que ministrava a aula de física e o pesquisador que operava a câmera. Para tanto, é importante destacar que a professora já estava habituada com este tipo de pesquisa, em que sua prática em sala de aula tem que ser gravada e posteriormente analisada para pesquisa na área de ensino de ciências. Já os alunos estavam passando por um período de adaptação. A aula que iremos analisar era apenas a segunda aula gravada. As gravações perduraram por todo o restante do ano letivo o que favorecia uma adaptação dos alunos à presença do pesquisador.

A escola é considerada com boas condições de infraestrutura. A sala em que a aula foi ministrada era exclusiva para as aulas de física, com espaço maior que as salas convencionais e espaço para o professor realizar atividades experimentais. A sala conta com 4 bancadas ao fundo, dois armários para o professor e uma lousa grande na frente, próxima da porta. Este tipo de sistema é chamado de “sala-ambiente”, no caso da sala de física podemos dizer que era um conjunto híbrido de sala de aula e laboratório, compartilhando o mesmo espaço. Neste sistema os alunos ao fim de cada aula se deslocam para a sala das disciplinas.

Podemos dividir a aula que iremos analisar em três grandes momentos, cada momento caracterizado por uma mudança na dinâmica da aula. O primeiro momento da aula a professora, que fica na parte da frente, fornece as instruções iniciais. Neste momento a professora pontua as tarefas que serão realizadas na aula, divide o grupo e propõe atividade para os alunos. Este momento tem o caráter de instruções gerais. Enquanto isso os alunos vão se organizando e se mobilizando em torno da tarefa. Depois dos grupos formados a professora circula pela sala respondendo as questões junto aos grupos.

No segundo momento, os alunos já em grupos vão realizar a atividade na bancada junto aos aparatos experimentais. Neste momento a câmera passa a registrar apenas as ações e falas dos grupos que executam a atividade. A professora fica junto ao grupo auxiliando e participando da realização. Dentre as bancadas da sala apenas uma tem o aparato experimental disponível, limitando a realização da atividade a um grupo por vez. Desta forma os registros foram feitos grupo a grupo. Os demais alunos ficavam distribuídos na sala realizando outras tarefas, enquanto um dos grupos executava a atividade. Este momento é especialmente importante para está pesquisa, tendo em vista que neste momento os alunos interagem entre si e com o material.

No terceiro e ultimo momento, os grupos já enceram a realização da atividade, a professora os colocou dispostos em uma grande roda. Neste momento os alunos procuravam, através da condução da professora, socializar o que havia ocorrido durante a execução da atividade. Nesta discussão a professora gerencia os turnos de fala, onde grande parte dos alunos falava e fazia perguntas.

Em nossa análise utilizaremos o segundo momento. Considerando este, um momento rico em episódios de nosso interesse já que os alunos têm que a todo instante negociar procedimentos e significados. Neste momento os alunos interagem muito entre si, falando e gesticulando com frequência. No terceiro momento daremos ênfase a negociação de significados e a gestão do turno de fala realizada pela professora.

Cada um destes três grandes momentos contém diversos episódios. Consideramos um episódio um trecho em que se completa uma prática ou uma idéia, podendo estar pautada em um tema ou conteúdo. Se pensarmos na idéia de intertextualidade (Maingueneau 1987), não podemos pensar em episódios como trechos isoláveis de um evento maior, já que para qualquer episódio destacado perceberemos que há uma inter-relação com as demais composições da aula. Ou seja, imaginar um episódio como isolável é ter um olhar ingênuo que desconsidera as interações entre as diversas etapas de uma aula.

A professora introduz a aula propondo aos alunos que se dividam em grupos, com mais ou menos quatro alunos, para que possam executar uma tarefa que consistia em: ligar um televisor que se encontrava na bancada, utilizando os instrumentos disponíveis (uma mola slink comprida, dois espelhos 15x21 cm, uma bola de tênis, o controle remoto da televisão). Os alunos não poderiam ficar de frente para a televisão, em frente ao televisor estava disposto um anteparo preto.

A professora tinha como objetivo final da atividade fazer com que os alunos, após a resolução da tarefa, percebesse que era necessária energia para ligar o televisor e que esta energia pode estar em mais de uma forma. Seja através da energia cinética de corpos massivos como no caso da bola de tênis, seja na forma de onda eletromagnética do controle remoto. Desta forma a professora esperava encontrar basicamente dois tipos de solução, para que pudesse usar posteriormente.

O contexto como elemento estruturante da análise

O ponto de partida desta análise consiste em considerar o contexto como unidade de análise. Entretanto, antes de aprofundarmos neste princípio, devemos refletir sobre a própria natureza do contexto. Delimitando um pouco mais a noção de contexto, podemos repensar as interações em sala de aula.

Neste sentido, o contexto não pode ser reduzido aos aspectos físicos da interação. Em geral o contexto é tratado como algo externo ao homem, análogo a um cenário onde os participantes da interação atuam e representam. Desta forma a interação é dividida em duas partes, uma parte dependente do discurso e da interação, como as ações e respostas dos participantes. A outra parte consiste na invariante da interação, composta por elementos independentes como o cenário físico e o contexto. Esta perspectiva simplista e equivocada, distancia os sujeitos da própria interação na medida em que não considera o contexto dentro de uma construção sócio-cultural.

Precisamos de uma perspectiva que considere o contexto como um objeto complexo, com diversos elementos altamente conectados entre si. Com uma dinâmica que deve também ser considerada (Rodrigues & Mattos 2006). Podemos ver que uma forte vinculação entre o contexto e as interações dos sujeitos. Ou seja, é preciso ver o contexto como uma malha de sujeitos e conceitos tecidos durante a interação e ao mesmo tempo tecidos na história humana.

O signo está sempre orientado por um contexto. “Na realidade, não são palavras o que pronunciamos ou escutamos, mas verdades ou mentiras, coisas boas ou más, importantes ou triviais, agradáveis ou desagradáveis, etc.” (Bakhtin 2006, p.98). Não podemos desvincular as interações do contexto, nem podemos limitar o contexto ao cenário local. Devemos entender que o contexto é aquele que tece, através da linguagem, as relações sociais.

Vigotski evidencia este vínculo colocando que “o conceito existe apenas dentro de uma estrutura genética de juízo como parte inalienável dela. Assim como a palavra só existe dentro de determinada frase [...]” (Vigotski 2001, p.235) Assim podemos dizer que para uma compreensão do conceito, não podemos deixar de investigar os contextos a que pertencem.

O contexto e atividade

Leontiev dedicou-se em entender o desenvolvimento do pensamento, da consciência através do estudo da atividade humana. Segundo ele, o desenvolvimento da consciência é um movimento interno particular gerado pelo movimento da atividade humana, e vice-versa. Assim, ao

mesmo tempo em que o homem modifica a natureza, ele mesmo se modifica, desenvolvendo habilidades que até então não utilizava. Esse processo é mediado, ao mesmo tempo, tanto pelo instrumento de trabalho quanto pela sociedade.

Podemos tomar como exemplo a atividade de um agricultor. O agricultor tem a necessidade de se alimentar e alimentar sua família – uma necessidade básica de todo o ser humano. O motivo da atividade de plantar é saciar a fome. Mas para obter o alimento, ele precisa preparar a terra, plantar as sementes, cuidar da plantação até ela estar pronta para a colheita e, então, os frutos serem preparados/beneficiados e ficarem próprios para o consumo. Essas ações (preparar a terra, lançar as sementes, etc.) não conduzem diretamente ao alimento; elas têm um fim específico (preparar a terra – deixar a terra pronta para receber as sementes) que não coincide com o motivo da atividade geral que é saciar a fome. Mas, conjuntamente, essas ações realizam a atividade (Dalri *et al.* 2007).

Como coloca Dalri *et al.* (2007), a apropriação de um conteúdo socialmente construído e expresso através de palavras e suas significações é uma atividade interna. Um mesmo sistema de significações verbais pode exprimir conteúdos diferentes e até opostos, e é na apropriação desses conteúdos que os sentidos pessoais são formados. Essa atividade interna de apropriação de conteúdos dotados de sentido pessoal caracteriza a aprendizagem.

Imaginemos um aluno lendo uma obra científica que lhe foi recomendada. Eis um processo consciente que visa um objetivo preciso. O seu fim consciente é assimilar o conteúdo da obra. Mas qual é o sentido particular que toma para o aluno este fim e por consequência a ação que lhe corresponde? Isso depende do motivo que estimula a atividade realizada na ação da leitura. Se o motivo consiste em preparar o leitor para a sua futura profissão, a leitura terá um sentido. Se, em contrapartida, se trata para o leitor de passar nos exames, que não passam de uma simples formalidade, o sentido da sua leitura será outro, ele lerá a obra com outros olhos; assimilá-la-á de maneira diferente. (Leontiev 1978, p. 97)

O que está escondido por entre a estrutura da atividade é a consensualidade entre os participantes. Para Leontiev (1978) a consensualidade, ou seja, a coincidência entre os motivos e fim individuais esta nas construções socio-históricas. Entretanto quando observamos a atividade escolar precisamos entender como se processam os consensos durante as interações, tendo como suporte a comunicação e a negociação. Nossa noção de contexto se aproxima de diversos aspectos da idéia de atividade elaborada por Leontiev. Tendo em vista que para Leontiev a atividade é uma unidade molar de análise.

Em versões mais recentes da Teoria da Atividade, os níveis operacionais são dirigidos pelas regras, comunidade e a divisão social do trabalho. (Engeström *et al.* 1999). Neste caso a professora se torna um ícone das regras explícitas da atividade.

Regras como componente do contexto e da atividade

Sempre que os alunos precisam delimitar sua ação pela regra, procuram a professora, como detentora das regras explícitas. Como no caso do segundo momento nos turnos abaixo, já no início da atividade as alunas procuram a professora para dizer onde pode e onde não pode ficar.

A2 : Mas a gente não pode ir mais pra lá. É daqui. [*Fala olhando para a professora*]

A16 : É lógico que pode.

P : Se você puder colocar o espelho ai pode

A2 : Pode!?

Não há apenas regras explícitas, a convivência escolar engendra diversas regras sociais e culturais que a tornam uma escola. Nem sempre as regras são tão explícitas, mas ainda sim compõe a atividade. Em outras palavras podemos dizer que o fato da atividade fazer parte do contexto escolar, delimita as soluções possíveis para os problemas, bem como regula as interações.

As regras são esclarecidas pela professora que, neste momento, é reconhecida como a autoridade detentora das regras para a atividade. Não é de surpreender que esse acordo tácito esteja sendo cumprido, afinal é praticamente um *marco contextual* que define a situação escolar e o tipo de interação entre professores e estudantes (Rodrigues & Mattos 2006). Apesar disso, quando se estabelece uma interação dialógica, o mesmo marco contextual, começa a ser negociado durante a interação.

Assim como a escola as disciplinas privilegiam determinados discursos, ou seja, o discurso é conformado e guiado pelos marcos contextuais que a disciplina apresenta. Quando o indivíduo está inserido no contexto, torna-se parte integrada dele, como um dos elementos em relação. E é nessa posição que privilegia um discurso evocado pelo contexto. “Essas regras especializadas privilegiam certos significados, realizações e práticas instrucionais e conferem privilégio àqueles que as utilizam” (Bernstein 1996, p.150). O aluno inserido num contexto de uma aula de física privilegia o discurso evocado pelo contexto, assim obtém sucesso na comunicação. Do nosso ponto de vista, a escolha da formação discursiva no diálogo entre professor e aluno é uma ressonância entre o contexto e as zonas do perfil conceitual (Rodrigues & Mattos 2006a).

Identificando uma configuração de marcos de contexto, os alunos privilegiam determinados significados. Esse privilegiar vem de uma busca pelo sucesso na comunicação, ou seja, na busca pela intersubjetividade os alunos encontram a adaptação. O contexto disciplinar possibilita determinados discursos e realizações, neste sentido o contexto pode ser visto como regulador na interação.

Durante a execução da atividade pelo grupo um o aluno A18 que observava ao fundo faz um comentário em voz alta. Em sua fala ele propõe uma solução para desligar o televisor sem colocar as mãos. Consistia em prender o controle na mola, lançá-lo no fio da televisão e puxar fazendo com que o televisor desliga-se. Entretanto, quando da sua vez de resolver o problema ele não ousou tentar a solução. Tecnicamente esta é uma solução possível, pois respeita as regras explícitas colocadas pela professora. Apesar de estar dentro das regras explícitas, foge da expectativa de solução colocada pela professora. Expectativa evidente em suas sugestões de soluções no papel durante o primeiro momento, das soluções colocadas pelos demais alunos e pela disponibilidade física do material.

Este conjunto de fatores faz com que determinadas soluções sejam descartadas *a priori*. Estes são agentes culturais que atuam como reguladores que incorporam o contexto. As soluções, ações e interações podem ser de diversas formas, em sua grande variedade de possibilidades, entretanto estas só se movem em uma estrutura determinada socioculturalmente.

Devemos considerar

[...] a influência poderosa que exerce a organização hierarquizada das relações sociais sobre as formas de enunciação. O respeito às regras de 'etiqueta', do 'bem falar' e as formas de adaptação da enunciação à organização hierarquizada da sociedade têm uma importância imensa no processo de explicitação dos principais modos de comportamento (Bakhtin 2006, pp.44 e 45)

Neste sentido temos o contexto como regulador das possibilidades de soluções. Isso se dá através de estruturas que determinam o que faz e o que não faz parte do contexto escolar.

Comunidade e consenso

Dentro da atividade proposta a professora tinha uma intenção mais ou menos definida, o de fornecer elementos empíricos para uma posterior construção e elaboração de conceitos físicos. Entretanto para cada um dos alunos a atividade era movida por outros motivos. Nem sempre uma atividade pedagógica, aquela em que a professora pretende que os alunos apreendam algo, é necessariamente encarada como tal. Assim podemos dizer que pode haver um distanciamento entre o que motiva a participação da professora e o que motiva a participação dos alunos.

Um problema relevante quando tratamos de atividades em sala de aula, esta na conciliação. Não dos motivos, que podem se conservar individuais, mas dos objetivos das ações. Os alunos devem concordar nas ações para que haja uma solução conjunta do problema.

Uma das possibilidades para tal conciliação poderia estar em aceitar uma divisão dos objetivos. Os alunos precisam desenvolver duas formas de ligar a TV. Cada um desenvolve e testa uma solução separadamente, desta forma a soma dos nossos objetivos individuais cumpre a tarefa.

Em uma primeira análise, esta foi uma solução adotada por alguns grupos, em especial o primeiro. Cada aluna fica responsável pela execução de uma solução. Há pouca interferência das demais alunas do grupo, enquanto a aluna A15 começa a lançar a bola contra o anteparo. Estas ações colocam as demais participantes da atividade a margem da execução.

Entretanto, mesmo não fazer nada durante a execução pode ser entendido como uma ação. Ou seja, as demais alunas executavam uma ação importante para a solução do problema; a ação de aguardar, que de alguma forma encontra-se integrada com as demais. Esta composição que tem uma natureza integrada forma a atividade.

Para um observador que olha ingenuamente para a atividade, pode imaginar que as demais alunas não participam da atividade, por não realizarem ações relevantes. Entretanto, uma forma de participação está na permissão, quando a aluna A15 vai jogar a bola, as demais alunas concedem espaço e aguardam até o fim da execução.

O que motiva os alunos durante a execução das atividades? Não sabemos e creio que nem mesmo os alunos teriam a resposta para esta pergunta, já que os motivos nem sempre são conscientes (Leontiev 1978). Mas podemos dizer algo sobre os fins que norteiam as ações, e podemos falar sobre as operações que integram cada ação. Para por fim entendermos o desenrolar da atividade.

Contexto e atividade

Para a professora o desafio foi elaborado na expectativa de que os estudantes o solucionassem o problema usando a parte refletora do espelho em frente à TV para refletir os raios infravermelhos para ligar a TV, utilizando assim regras elementares de reflexão ótica. Efetivamente em outros grupos essa foi uma solução comum. Apesar disso, no último grupo, a aluna A0 enuncia uma frase que serve como justificativa da uma nova proposta de solução.

A0: Eu vou tentar fazer o que eu faço em casa. [*Aponta o controle remoto para o anteparo e aperta o botão de ligar*]

Com este *enunciado exofórico* (Rodrigues & Mattos 2006) ela resgata um marco contextual externo a situação vivida naquele momento. A alusão à “casa” se refere a uma prática feita em sua casa. Com este enunciado, introduz uma constelação de novos elementos e relações que podem ser, na sua compreensão, utilizados no contexto da atividade escolar. Este marco de contexto exofórico traz consigo diversos outros marcos contextuais. O enunciado de A0 amplia o marco contextual “televisor” que passa a ser considerado não mais um instrumento de uma atividade em uma aula de física, mas um marco contextual do lar.

Assim, A0 reorganiza os marcos contextuais da atividade escolar, introduzindo novos elementos epistemológicos, ontológicos e axiológicos (Rodrigues & Mattos 2006a), redefinindo ressonâncias com os perfis conceituais (Mortimer 1995) dos outros estudantes e abrindo margem para discursos e ações até então ausentes. O contexto estava sendo negociado.

Esta dinâmica de negociação, endossada pelos integrantes (Rommetveit 1979), leva a uma solução da atividade inesperada pela professora. O grupo propõe a solução “como se faz em casa”, ou seja, apertar o botão do controle, estando ele apontado para parede da sala, até que o aparelho ligasse. Apesar da convicção dos estudantes, a solução não funcionou, pois o anteparo, em frente à TV era preto. Ainda assim, houve persistência dos estudantes. A0 começou a coordenar ações para que, de alguma forma, fosse reproduzido o ambiente de “casa”. Pediu para que a aluna A19 colocasse a parte de trás do espelho, que era branca, virada para a TV e, apontando o controle remoto para o fundo branco, conseguiu ligar a TV.

Esta solução inusitada, em que utilizam o fundo do espelho para refletir o infravermelho do controle remoto, torna-se possível na medida em que a configuração destes marcos de contexto tornam tais ações plausíveis e legítimas. Trazer este marco contextual que é naquele momento extra-escolar, permite também uma solução para o problema. Neste caso uma solução não formal.

Toda atividade tem um conteúdo semiótico, na medida em que a atividade exige uma coordenação de ações. Na atividade as anúncios e ações se completam, mesmo enunciados verbais curtos estão coordenados com as ações. Este é o material semiótico da interação. Este status pode ser confirmado quando levamos em consideração a palavra “casa”, que em coordenação com as ações trás novos significados compartilhados, que se tornam enunciados legitimados, na interação discursiva com os demais, e que serve como uma nova hierarquia de coordenação de ações e negociações. É na negociação de sentidos (dimensões epistemológica e ontológica) e de valores (dimensão axiológica) que as tomadas de decisão, feitas pelos participantes, vão tornando cada vez mais explícitos seus entendimentos, expectativas e valores.

A cada reformulação e em toda sua dinâmica o contexto é negociado. Quando no decurso do diálogo pretende-se inserir novos elementos, estes também são negociados na interação. Desta forma que aparecem os marcos de contexto e se configuram os contextos.

Pela ótica de Foucault (2000) em que o discurso é transpassado por relações de poder, uma mudança nestas relações ocasiona uma alteração no discurso, assim entendendo como o discurso se estrutura poderemos inferir tais relações. Compreendendo como a mudança no discurso ocorre, podemos extrair as relações que se alteram. Dessa forma o discurso, ou a formação discursiva, se caracteriza como “(...) um feixe complexo de relações que funciona como regra: ele prescreve o que deve ser correlacionado em uma prática discursiva, para que esta se refira a tal ou qual objeto, para que empregue tal ou qual enunciação, para que utilize tal conceito, para que organize tal ou qual estratégia.” (Foucault 2000, 82).

Entender os diversos contextos que se configuram, é compreender os mecanismos de organização dos marcos contextuais em seus processos dinâmicos. É também entender as peculiaridades que o ensino de ciências traz nesta organização.

A noção de intersubjetividade (Rommetveit 1979; Wertsch 1998) nos ajuda na compreensão dos processos comunicativos durante a atividade. A intersubjetividade “concerne no grau com que interlocutores em uma situação comunicativa compartilham uma perspectiva.” (Wertsch 1998 p. 111).

A intersubjetividade é consolidada quando locutor e interlocutor compartilham um contexto. Implica em uma negociação de sentidos, na qual são feitas concessões mútuas (Wertsch 1985). Nos discursos feitos em a sala de aula existem diversas relações de poder, sendo uma delas a relação entre o professor, como autoridade competente, e aluno. Entretanto, esta relação só se concretiza na medida em que há o reconhecimento, da posição ocupada pelo professor, por parte do aluno e vice-versa. Desde as relações mais simples até as mais complexas, evidentes ou não, são negociadas pelos participantes da interação.

Reconstruções e paráfrases e o compartilhar de contextos

Uma das idéias centrais no conceito de intersubjetividade proposta por Rommetveit (1979) está na dinâmica do fluxo comunicativo. Para ele sempre há um referencial privilegiado que pode colocar ou retirar eventos, objetos no campo da atenção compartilhada. “O esqueleto formal da intersubjetividade é assim em princípio determinado pelo falante” (ibidem p. 95). O falante passa então a controlar a direção da comunicação.

Em nossa perspectiva, nas interações dialógicas (Mortimer & Scott 2001) este referencial privilegiado flutua por entre os participantes da interação. Seja propondo novos elementos na interação, legitimando, condicionando, etc. O contexto da interação é composto não só pelo falante mas também pelo ouvinte, fazendo com que desta forma o contexto aja como regulador da interação. Discutiremos então algumas estratégias utilizadas pela professora para controlar o fluxo comunicativo, reduzindo assim a flutuação deste referencial privilegiado.

Dentre os diversos mecanismos discursivos, Edwards & Mercer (1988) apontam a reconstrução da fala e a paráfrase como uma forma de manter o controle sobre o conteúdo do conhecimento compartilhado na interação. Mesmo em interações dialógicas, notamos a presença de mecanismos que deslocam o controle do fluxo comunicativo.

Em nosso estudo percebemos que no terceiro momento da aula, quando a professora tenta, através de uma interação dialógica (Mortimer & Scott 2001), compartilhar as experiências que os grupos tiveram. A professora lança mão destes mecanismos diversas vezes. Nas diversas interações em tríades IRF (Mehan 1979), a professora utiliza principalmente como feedback, tornando o procedimento legítimo e compartilhado.

No fundo a professora está negociando o compartilhamento do contexto. Está gerenciando o que entra na arena da atenção compartilhada. Através de modos semióticos, articula enunciados até chegar onde quer.

Controle do fluxo comunicativo

Um bom exemplo disso encontra-se no decorrer do terceiro momento. Em alguns turnos a professora perde o controle da discussão, os alunos procuram discutir entre si. Para re-estabelecer o controle deste fluxo discursivo à professora reconstrói a frase de algum aluno e coloca um novo foco na discussão.

Durante 10 turnos a professora não intervém na discussão entre os próprios alunos. Colocando em questão a legitimidade de determinado procedimento. Neste caso, a aluna A1 tenta invalidar a solução proposta pela aluna A2. A2 refere-se a ligar a TV, colocando o controle remoto por dentro da mola, e através de reflexões sucessivas o sinal chegaria do outro lado. Processo semelhante ao da fibra ótica. Entretanto A1 coloca a questão do tempo no turno a seguir.

A1: Então seria muito rápido pra chegar se fosse só refletindo de um lado pro outro.

Para redirecionar a discussão a professora cita a fala de outra aluna, com a qual legitima a fala da aluna, já que não é mais a aluna A13 quem a pronuncia, mas sim a professora.

P: Peraí vamos pensar as duas coisas, a A13 observou que colocando por fora você consegue se você colocar por dentro, o controle por dentro da mola usando como se fosse um tubo não consegue.

Está é uma forma de legitimar um enunciado que por algum motivo seria ignorado no fluxo discursivo. Neste sentido não é um simples chamar atenção para a fala do aluno, mas reconstruí-la, deslocando o falante e apropriando-se da fala. Este então passa a ser um comentário inserido pelo professor, não mais por uma aluna.

Observa-se que após esta intervenção da professora, nos turnos seguintes o fluxo discursivo se regulariza nas tríades IRF (Mehan 1979). Está foi uma forma de dar credibilidade a fala da aluna através de uma citação, através da fala reconstruída. Isso fez com que em poucos turnos o assunto saísse de pauta, sendo direcionado pela professora.

Neste caso, uma das funções da reconstrução era re-organizar o fluxo comunicativo, de forma que se tornasse regular e a professora voltasse a ser a gerenciadora do processo de comunicação. A própria posição do falante com relação ao demais determina o contexto. A posição do falante, através do contexto, determina os efeitos que o enunciado exerce na própria comunicação. Esta malha, a qual chamamos de contexto, é composta dos diversos marcos contextuais, sendo um deles as posições relativas do falante e do ouvinte.

Inter-animação de vozes

Algo semelhante ocorre em turnos anteriores. Onde a professora, depois de um desvio no tema da discussão, onde a professora chama a atenção referente ao comportamento do aluno A20.

Ela faz uma reconstrução de especial importância em nossa análise. No momento da reconstrução da fala o que se faz é um gerenciamento dos elementos de referência, ou seja, ela gerencia os marcos contextuais (Rodrigues & Mattos 2006).

Na primeira parte do turno ela faz uma apropriação de diversas falas dos alunos. O que para Mortimer & Scott (2001) configura uma abordagem comunicativa dialógica, tendo em vista que “o professor considera o que o estudante tem a dizer do ponto de vista do próprio estudante; mais de uma 'voz' é considerada e há uma inter-animação de idéias. Este primeiro tipo de interação constitui uma abordagem comunicativa dialógica” (Mortimer & Scott 2001 p.6 – grifo do autor).

Se observarmos melhor a primeira parte do turno, podemos traçar um mapa indicando os turnos em que a professora retira cada um dos elementos.

P : Você tá dizendo que tem alguma coisa, uma luz, um laser que reflete no espelho e chega na televisão. Isso é que faz acionar a televisão. Você falou em energia [...]

Esta introdução colocada pela professora é típica de uma construção do discurso citado, onde a professora deveria então reproduzir a fala de algum aluno. Entretanto não se observa nenhuma elaboração neste formato realizada por um único aluno. Quando insere “uma luz”, faz referência ao turno anteriores, colocados por dois alunos.

Já o termo laser não aparece nos segundos e terceiros momentos, mas no primeiro momento, a A1 faz uma pergunta para saber se o que sai do controle remoto pode ser chamado de laser. A idéia de reflexão aparece diversas vezes no início do terceiro momento. A “energia” aparece no turno 65. Os elementos que aparecem no enunciado da professora, de algum a forma já apareceu em outros episódios da aula.

Devemos considerar que o “[...] que torna o discurso funcionalmente dialógico é o fato de que ele expressa mais de um ponto de vista – mais de uma 'voz' é ouvida e considerada – e não que seja produzido por um grupo de pessoas ou por um indivíduo solitário.” (Mortimer & Scott 2001 p. 6). Desta forma, podemos caracterizar a construção deste enunciado como tipicamente dialógica. Esta inter-animação presente no discurso da professora, poderia fazer referência a eventos ainda mais distantes no tempo, fazendo referências as outras aulas, outros eventos.

Na segunda parte do turno a professora, redireciona a discussão, delimitando um foco, neste caso energia. Faz para isso uma iniciação. Logo se estabelece uma sequência IRF.

Feedback e legitimação

Outra função deste tipo de enunciado está na legitimação através de um feedback. Ao invés de uma avaliação direta, como certo e errado, a professora reconstrói a frase legitimando o enunciado do aluno. Como no caso dos turnos a seguir.

P : Peraí porque precisa de energia pra ligar?

A12 : Precisa de energia da tomada pra televisão funcionar, agora para televisão ligar precisa de uma energia do controle correspondente a TV que faça ligar, uma onda correspondente às ondas da TV. Sabe?

P : Se você usar, ela faz o seguinte você tem uma energia pra TV funcionar mudar canal etc. E a outra energia é a do controle, ela tá dizendo que é como uma onda que vai do controle até o botão pra acionar o botão. Agora e se você ligar com a mão? Você gasta energia pra acionar o botão?

A professora faz uma iniciação, a aluna A12 fornece uma resposta longa, com diversas operações. Neste turno a professora reconstrói o enunciado da aluna validando assim os procedimentos realizados por ela, em seguida faz uma nova iniciação. Esta é uma forma de compartilhar o conteúdo do enunciado. Neste sentido o professor insere no contexto um novo marco contextual, ou seja, um novo elemento que pode ser reconhecido pelo coletivo.

Estas paráfrases retrospectivas demonstram outra função da etapa feedback das seqüências IRF; proporciona a professora uma oportunidade não só de confirmar o que dizem os alunos, senão de remodelá-lo em uma forma mais aceitáveis, talvez mais explícita, ou simplesmente vestida em uma terminologia mais de seu agrado (Edwards & Mercer 1987, p.166).

Negociação de significados

Uma situação em que a reconstrução é utilizada está na negociação mais explícita dos significados e dos conceitos compartilhados. Quando olhamos o turno abaixo, onde a aluna coloca o procedimento ela menciona o “espelho”.

A0 : Eu virei o espelho, ai eu mirei no espelho e a tv ligou.

P : Então! Ao invés de você usar o espelho você usou o papel que está atrás do espelho.

A professora não disse certo ou errado. Quando vai reconstruir a fala da aluna A0, coloca em questão o próprio conceito de “espelho”. A professora, com esta fala, diferencia o conceito “espelho” e o conceito “fundo do espelho”. Neste momento há uma negociação explícita entre o que de fato foi feito pela aluna.

Podemos considerar estas reconstruções do discurso com uma estrutura típica ao do discurso citado. Nesta perspectiva podemos nos apropriar das especificidades colocadas por Bakhtin (2006) no discurso *de outrem*. Considerando que o “[...] discurso citado e o contexto de transmissão são somente os termos de uma inter-relação dinâmica. Essa dinâmica, por sua vez, reflete a dinâmica da inter-relação social dos indivíduos na comunicação ideológica verbal.” (ibidem, p.154)

Ou seja, em nossa análise não se revela apenas artifícios de controle do comportamento ou do conteúdo. Mostra um reflexo das inter-relações sociais que se dão em sala de aula. Mostramos como o as reconstruções dos enunciados cumprem um papel multifuncional, nas relações interpessoais. Seja no controle do fluxo comunicativo, seja na validação e legitimação de marcos contextuais, ou na negociação de significados em um processo interativo.

É importante destacar em nossa análise, este foi um mecanismo utilizado apenas pela professora, nenhum aluno, utilizou este tipo de artifício durante a comunicação com o grupo. Edwards & Mercer (1987) colocam a possibilidade desta utilização, tanto por parte do professor quanto por parte do aluno. “Tanto a professora quanto os alunos aproveitam a oportunidade de reconstruir uma versão mais aceita dos acontecimentos” (ibidem , p.166) Nossa pesquisa pode contribuir no sentido de evidenciar a utilização desta estratégia enunciativa, que passa pelo discurso citado. Que por sua vez tem intenções e efeitos diferentes das vezes utilizadas pelos alunos.

Dentro do terceiro momento as falas dos alunos são quase todas voltadas para o professor, o que indica uma eficácia na estratégia, principalmente no que diz respeito ao controle do fluxo comunicativo. Sendo assim, os enunciados legítimos devem antes passar pela professora para que só depois possa ser considerado como relevante na discussão.

Considerações finais

Mostramos neste trabalho um desenho variado, onde os diversos referenciais teóricos de base sócio-histórica e sociocultural dialogam entre si, formando uma costura teórico-metodológica consistente para a investigação nas aulas de ciências.

Fica evidente a vinculação entre a atividade-contexto-discurso que integram nos processos de formação de conceito e solução de problemas. Neste sentido temos um olhar capaz de compreender o desenvolvimento das práticas escolares ou não escolares.

É preciso ainda reforçar a idéia de um contexto que vai para além da situação que contorna a interação local. O contexto tem natureza muito mais ampla, que regula, controla e integra as

práticas sociais e o discurso. Desta forma devemos incluir a superestrutura social, como pano de fundo da interação em sala de aula.

Referências Bibliográficas

- BAKHTIN, M. *Marxismo e filosofia da linguagem: problemas fundamentais do método sociológico da linguagem*. São Paulo: Editora Hucitec. 12º edição, 2006.
- BERNSTEIN, B. *A estrutura do discurso pedagógico: Classe, código e controle*. Petrópolis: Editora Vozes, 1996.
- DALRI, J., RODRIGUES, A. M. & MATTOS, C. R. *A atividade de aprendizagem, a internalização e a formação de conceitos no ensino de física*. XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física 29 de Janeiro a 2 de Fevereiro. São Luis, 2007.
- EDWARDS, D. & MERCER, N. *El conocimiento compartido: el desarrollo de la comprensión en el aula*. Barcelona: Paidós, 1987.
- ENGSTRÖM, Y. MIETTINEN, R. PUNAMÄKI, R.-L. *Perspectives on activity theory*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.
- FOUCAULT, M. *A ordem do discurso*. São Paulo: Loyola, 2000.
- LEONTIEV, A. *O Desenvolvimento do Psiquismo*. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.
- MAINGUENEAU, D. *Novas tendências em análise do discurso*. Campinas: Pontes, 1987.
- MEHAN, H. *Learning lessons: Social organization in the classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1979.
- MORTIMER, E. F. & SCOTT, P. *Atividades discursivas nas aulas de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino*. Investigações do ensino de ciências. Vol 7 n3. 2001.
- MORTIMER, E. F. *Conceptual Change or Conceptual Profile Change?* Science & Education, 4, 267-285, 1995 .
- RODRIGUES, A. M. & MATTOS, C. R. *A noção de contexto no ensino de ciências*. In: XXII Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Zaragoza, 2006.
- RODRIGUES, A. M. & MATTOS, C. R. *Reflexões sobre a noção de significado em contexto*. V Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo. Madri: 2006a.
- ROMMETVEIT, R. *On the architecture of intersubjectivity*. In Rommetveit, R. and Blakar R. M. *Studies of Language, Thought and Verbal Communication*. London: Academic Press 1979.
- VIGOTSKI, L. S. *A Construção do Pensamento e da Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- WERTSCH, J. *Mind as action*. New York:Oxford University Press, 1998.
- WERTSCH, J. *Vygotsky and the social formation of mind*. Massachusetts: Harvard University Press, 1985.