

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO – UFOP
UNIDADE ACADÊMICA DE GRADUAÇÃO
CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA

**USO DE UMA FERRAMENTA SOCIOCULTURAL DE ANÁLISE DE DISCURSO
EM UMA AULA DE QUÍMICA: OS DESAFIOS DE UMA NOVA ABORDAGEM.**

MARCELLE CRISTINA CORREIA SENA

Ouro Preto
2015

MARCELLE CRISTINA CORREIA SENA

**USO DE UMA FERRAMENTA SOCIOCULTURAL DE ANÁLISE DE DISCURSO
EM UMA AULA DE QUÍMICA: OS DESAFIOS DE UMA NOVA ABORDAGEM.**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado como requisito parcial para a
obtenção do grau de Licenciado em
Química, do curso de Química
Licenciatura da Universidade Federal de
Ouro Preto.

Orientadora: Prof.^a Dra. Sheila Alves de
Almeida
Departamento de Biodiversidade
Evolução e Meio Ambiente - DEBIO

Ouro Preto
2015

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Título: USO DE UMA FERRAMENTA SOCIOCULTURAL DE ANÁLISE DE DISCURSO EM UMA AULA DE QUÍMICA: OS DESAFIOS DE UMA NOVA ABORDAGEM.

Aluna: Marcelle Cristina Correia Sena

Orientadora: Prof.^a Dra. Sheila Alves de Almeida

Primeiro Semestre de 2015

Este trabalho foi defendido e aprovado em sessão pública realizada no dia 1º de Julho de 2015, no Laboratório de Pesquisa e Ensino de Química, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Química, perante a seguinte comissão examinadora:

Prof.^a Clarissa Rodrigues
Professora Supervisora

Prof.^a Dra. Sheila Alves de Almeida
Professora Orientadora

Prof.^o Marcos Moraes Calazans
Professor Examinador

Ouro Preto
2015

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por estar sempre comigo me dando forças para levantar, seguir em frente e conquistar todos os meus sonhos.

Aos meus pais, Marcelo e Antonia, obrigada por sempre acreditarem em mim e por nunca medirem esforços para que eu pudesse concretizar meus sonhos. Vocês são meus maiores exemplos de vida.

Ao meu irmão Guilherme, por ser esse menino inteligente ao qual não posso deixar de me espelhar. Você é tudo pra mim.

Ao meu noivo João, por ter mudado de cidade para ficar mais próximo e tornar essa jornada mais fácil, obrigada por estar sempre por perto, te amo.

Aos demais familiares e a minha família Lisbella, cada uma de vocês contribuiu no meu crescimento pessoal. Estar longe de casa foi mais fácil porque eu estava com vocês.

Às minha amigas de BH que sempre entenderam a minha falta de tempo por causa da faculdade, e mesmo assim, sempre estiveram presentes nos momentos que eu mais precisava. Amigas de longas datas e para sempre!

Aos meus amigos da Química Licenciatura, essa jornada não teria sido tão prazerosa se eu não tivesse vocês por perto. Obrigada por cada momento juntos, por cada risada, cada choro e cada desespero compartilhado.

Aos meus mestres, por nunca terem medido esforços em ensinar, cada um de vocês contribuiu de alguma maneira para o meu aprendizado. Em especial às minhas professoras Paula Mendonça, Nilmara Mozzer, Kristianne Lina e Clarissa Rodrigues, levarei sempre o que aprendi com vocês para a sala de aula.

À minha orientadora Sheila Alves, a sua orientação me proporcionou refletir sobre o processo de construção de conhecimento, e também me proporcionou um aprendizado pessoal, uma experiência significativa que levarei para futuras orientações.

RESUMO

No presente trabalho de conclusão de curso foi analisado o discurso de uma aula de estágio do Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Ouro Preto, desenvolvida por uma estagiária, em uma turma de 2ª série do Ensino Médio, de uma Escola Estadual na cidade de Ouro Preto, MG. Para a análise foi utilizada uma ferramenta sociocultural de análise de discurso, para mostrar como a estagiária interage com os alunos, a fim de construir significados em sala de aula de ciências. O procedimento metodológico incluiu o recorte de episódios, utilizando uma abordagem microgenética, a fim de, resultar num relato minucioso dos acontecimentos. Como implicação deste trabalho para a pesquisa, podemos considerar que o mesmo possui potencial para ser usado na formação inicial e continuada de professores, uma vez que, ele permite fazer uma reflexão das estratégias discursivas que o professor pode utilizar em uma aula de ciências.

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	8
2- LINGUAGEM E ENSINO DE CIÊNCIAS	10
3- METODOLOGIA	21
a) A escola	21
b) Características gerais da turma e do espaço físico da sala de aula	22
c) O contexto da investigação.....	23
4- DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	27
4.1 Contextualização.....	27
4.2 Episódio 1 - Atividade II: A diferença entre “Quente” e “Frio” – Primeira Parte.	28
4.3 Episódio 2 - Atividade II: A diferença entre “Quente” e “Frio” – Segunda Parte	34
5- CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
7- ANEXOS	48
Anexo A - Planejamento da aula elaborado no Estágio Supervisionado II.....	48
Anexo B- Atividades da aula reformuladas no Estágio Supervisionado III.....	60

1- INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, as pesquisas em educação em ciências têm se interessado, cada vez mais, sobre o processo de significação em salas de aula de ciências gerando pesquisas que procuram entender como os significados são construídos (MORTIMER e SCOTT, 2002). Nessa perspectiva, as interações discursivas têm um papel fundamental, pois é por meio delas que o aluno consegue construir significados. Para esse trabalho foram utilizadas a psicologia sociocultural de Vygotsky (1978, 1987 apud AGUIAR e MORTIMER, 2005), e a filosofia de linguagem de Bakhtin (BAKHTIN, 1986; VOLOSHINOV, 1997 apud AGUIAR e MORTIMER, 2005). De essencial nesses autores encontramos a relação entre linguagem e pensamento de Vygotsky e também a hipótese formulada por ele de que as funções mentais superiores, entre elas o pensamento conceitual, têm sua origem na esfera social, sendo aos poucos incorporado pelo indivíduo. Já a contribuição de Bakhtin nos permite compreender a linguagem para além das interações entre os indivíduos, mostrando que o discurso é influenciado pela posição social do falante e pelo lugar onde ele é produzido (WERTSCH, 1991 apud AGUIAR e MORTIMER, 2005).

Para Martins (2010) a “linguagem da ciência” pode ser entendida com referência ao conceito de Bakhtin de língua social (1988, apud MARTINS, 2010), propondo a ciência como linguagem, para além do “reconhecimento superficial das especificidades do vocabulário ou dos termos técnicos que a caracterizam”. Para essa autora para falar sobre essa “linguagem da ciência” é necessário considerar suas dimensões comunicativa e constitutiva, na qual a primeira “prioriza, descrições dos processos pelos quais informações são codificadas na forma de mensagens enviadas por um meio e decodificadas ao final dessa cadeia comunicativa”, e a segunda destaca a ideia de que “todas as situações sociais são constituídas na e pela linguagem por meio de interações semióticas”. Isso mostra a importância da linguagem não somente como transmissão de ideias, mas também como os significados são construídos por meio do seu uso em diferentes situações sociais, que no caso desse trabalho é a sala de aula de ciências.

Nesse sentido, o meu interesse por analisar os padrões de interação e as abordagens comunicativas de uma aula de química, surgiu quando ministrei uma aula em uma Escola Estadual de Ouro Preto, cujo tema foi Termoquímica, no Estágio Supervisionado III, disciplina essa, do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Ouro Preto.

A minha curiosidade por saber como os alunos estavam aprendendo o conteúdo a partir de como eu e a outra estagiária estávamos ensinando, me motivou a analisar a aula e ver como o professor pode interagir com o aluno para favorecer o aprendizado do mesmo sobre os conceitos ensinados, uma vez que, a aula era aparentemente participativa e que disponibilizava de recursos como atividades práticas que podem favorecer essa interação professor/aluno em sala de aula.

Outro aspecto importante do meu interesse sobre como as interações favorecem o aprendizado do aluno foi a análise de textos, no qual os alunos tiveram que sintetizar o que aprenderam na aula. Muitos dos textos apresentaram somente cópias do que foi dito na aula, outros ainda apresentavam conceitos errados e a minoria dos textos apresentavam explicações com as próprias palavras dos alunos, sendo esses dados um fator que pode ter relação direta com as interações professor/alunos, ocorridas durante a aula.

Tendo em vista o interesse pelo assunto, estabeleceu-se que o objetivo da pesquisa é analisar como os padrões de interação da futura professora baseada nas perguntas do professor, respostas dos alunos e as abordagens comunicativas em uma aula de química geram oportunidades de aprendizagem para os alunos.

2- LINGUAGEM E ENSINO DE CIÊNCIAS

O papel da linguagem no ensino de ciências é muito importante quando se pretende ensinar novos conceitos em sala de aula. E é por esse motivo que muitas pesquisas vêm sendo realizadas a partir da década de 90 com intuito de oferecer novas perspectivas para o estudo da elaboração de conceitos de ciência em sala de aula (GLASSON, 1993; O' LOUGHLIN, 1992; HENNESSY, 1993; ROMANELLI, 1992; MORTIMER, 1993; apud MACHADO e MOURA, 1995). Esses estudos abordam uma perspectiva do desenvolvimento humano trazido por Vygotsky (1987, 1988, apud MACHADO E MOURA, 1995). Esse autor considera que a dinâmica das interações entre as pessoas e também a linguagem, favorecem a construção da atividade cognitiva do sujeito. É nesse ambiente onde se desenvolvem um processo dialógico em que várias vozes são articuladas, primeiramente no plano social e em seguida no plano individual (VYGOTSKY, 1993a, 1993b, 1998 apud SILVA E MORTIMER, 2005).

Sob esse referencial podemos considerar então que o ensino de ciências é um processo de enculturação no qual a aquisição de novos conhecimentos científicos não necessariamente ocorre com o abandono das concepções prévias dos alunos e de sua cultura cotidiana, sendo possível a coexistência entre concepções epistemológicas diferentes (SILVA e MORTIMER, 2005).

Portanto, na perspectiva de Vygotsky (1993a, 1993b, 1998 apud SILVA E MORTIMER, 2005), interação e diálogo assumem um papel importante. A interação social favorece o indivíduo a resolver problemas que ele sozinho não seria capaz de resolver, mostrando que, na interação com o outro, o aluno mostraria seu nível de desenvolvimento potencial, aquele no qual a resolução de problemas é feita sob orientação ou em colaboração com pares mais capazes, que indicaria a construção de funções superiores. Isso mostra que sem os signos externos, como a linguagem, o indivíduo não seria capaz de construir tais funções.

Os estudos de Vygotsky mostraram também as relações entre a linguagem e o pensamento, relacionando o papel da linguagem na elaboração conceitual, assumindo que a palavra possui um papel fundamental e central, sendo essa mediadora da compreensão dos conceitos por parte dos sujeitos e principal agente

de abstração e generalização. Conforme Fontana (1993 apud MACHADO e MOURA, 1995):

“Nesta perspectiva a elaboração conceitual é considerada como um modo culturalmente desenvolvido de os indivíduos refletirem cognitivamente suas experiências, resultante de um processo de análise (abstração) e de síntese (generalização) dos dados sensoriais que é mediado pela palavra e nela materializado.” (Fontana, 1993 apud Machado e Moura, 1995, p.27).

Segundo Mortimer (2000 apud SILVA e MORTIMER, 2005) apesar das contribuições de Vygotsky no sentido de proporcionar uma nova definição do enfoque da análise do processo de construção de novos significados, voltados então, para as interações discursivas, a sua teoria não foi suficiente para analisar os gêneros específicos de fala que se mostram em contextos socioculturais como é o caso do discurso escolar. Para essa perspectiva as contribuições de Bakhtin, sobre as enunciações, os gêneros de fala e a linguagem social, acrescentaram a teoria de Vygotsky.

Na perspectiva de Bakhtin não é suficiente entender a linguística para entender a comunicação. O contexto em que ocorre a fala deve ser levado em conta, pois quando se muda o contexto o sentido da fala também pode mudar, assumindo diferentes conotações. Segundo Bakhtin (2003, apud SILVA e MORTIMER, 2005) para discutir a interpretação da linguagem em diferentes contextos foi criado o termo “gênero discursivo”, nome este denominado pelo autor para designar a estabilidade dos enunciados que refletem as especificidades e as finalidades de cada contexto, por seu conteúdo (temático), estilo verbal e construção composicional, no interior dos diferentes contextos sociais.

Nessa perspectiva cada meio social comporta como um conjunto de gêneros do discurso que pode se diferenciar ou ampliar à medida que o próprio ambiente se desenvolve e se torna mais complexo. Para esse autor o contexto e a interação verbal realizada através da enunciação ou das enunciações podem ser associados constitutivamente à ideia de dialogia (BAKHTIN/VOLOCHINOV, 2004 apud SILVA e MORTIMER, 2005), sendo o diálogo não entendido somente como a comunicação entre as pessoas, mas as formas como várias vozes entram em contato, interagindo entre si, sendo a interação e a dialogia aspectos que constituem o enunciado.

Bakhtin (2000, apud SILVA e MORTIMER, 2005) cria também o conceito de linguagem social, que é entendido como um discurso próprio a um determinado conjunto da sociedade, em um dado sistema e em um determinado tempo.

Para ele, um falante sempre invoca uma linguagem social ao produzir uma enunciação e tal linguagem configura o que a voz do falante quer dizer (SILVA e MORTIMER, p. 5, 2005, p.5).

Essa linguagem é conceituada levando em consideração um grupo particular de falantes, como exemplo, os dialetos sociais, o comportamento característicos de grupos, os jargões profissionais, as linguagens genéricas, as linguagens de autoridades de vários círculos e de modas passageiras. Já os gêneros do discurso são caracterizados em relação à pertinência a acontecimentos específicos de comunicação verbal.

Dessa forma podemos pensar que cada ciência tem a sua linguagem social, uma vez que ela pode ser percebida como criação de uma determinada comunidade científica que apresenta formas características de falar e pensar sobre o mundo. Neste trabalho será considerada como contexto principal a sala de aula, onde a linguagem social é introduzida por meio do currículo escolar e a sua aquisição para a aprendizagem é de extrema importância. Porém é necessário também que o aluno reconheça os diferentes gêneros de discurso das aulas de ciências e aprendam a fazer o uso desse gênero. Contudo, isso só acontece dependendo de como o aluno se engaja nas diversas atividades nas salas de aulas e de como ele compreende as solicitações dos professores e de seus colegas, reconhecendo também quando ele deve expor seu ponto de vista e ouvir o ponto de vista de seus colegas (SILVA e MORTIMER, 2005).

As contribuições de Bakhtin, sobre as enunciações, os gêneros de fala e a linguagem social são importantes para o estudo dos discursos em sala de aula. Mas, vale ressaltar as ideias de Vygotsky que contemplam a linguagem como sentido essencial na elaboração conceitual e não somente como maneira de comunicação de ideias (MACHADO e MOURA, 1995) e de como é construído essa elaboração conceitual através da linguagem. Para isso uma ferramenta importante que nos ajudará a entender como se dá essa elaboração conceitual é o conceito de padrão temático.

Para Lemke (1997), a ciência dentro do diálogo não é unicamente questão de terminologias. A linguagem em sala de aula não é meramente uma lista de termos técnicos e definições. É uma relação de termos em uma ampla variedade de contextos, ou seja, além de saber usar as palavras gramaticalmente corretas é necessário que o sujeito saiba acondicionar seus significados em diferentes circunstâncias. Com isso, para ter conhecimento de como os significados dos termos em sala de aula de ciências se relacionam é necessário que o aluno saiba como usar essas palavras quando falar cientificamente. E a essas vinculações de significados de palavras a um campo científico particular Lemke (1997) chamou de padrão temático. Para esse autor a ciência está presente dentro do diálogo na medida em que as relações semânticas e o padrão temático gerado pelo diálogo reproduzem o padrão temático do uso da linguagem em algum campo da ciência. E é justamente na elaboração desse padrão que os alunos encontram maior dificuldade.

Segundo Díaz (2013) para aprender ciências os alunos devem, em primeiro lugar, memorizar termos novos para depois aprender o conceito dessas palavras e por último elaborar o padrão temático, ou seja, formar frases com sentido e utilizá-las em contextos diferentes. No resultado de todo o processo temos que levar em conta que “quando as palavras se combinam, o significado do todo é maior que a soma das partes separadas” (LEMKE, 1997 apud DÍAS, 1993, p.294, tradução nossa), e que uma vez alcançado o padrão temático, este deve repetir sempre no diálogo científico em diversos contextos. Porém os alunos necessitam bastante tempo para alcançar com certo êxito esse processo e um dos fatores que influenciam o aprender a falar ciência são as formas de interação em sala de aula de ciências, ou seja, os modos que se estabelecem as relações entre o professor e o aluno. Segundo Lemke (1997, apud DÍAS, 2013, p.294) a estrutura das atividades refere-se ao diálogo que o professor estabelece com os alunos.

Hoje em dia, com a influência de abordagens discursivas na pesquisa em educação em ciências, observamos a necessidade de investigações que têm procurado responder como os significados são criados e desenvolvidos por meio do uso da linguagem (LEMKE, 1990; SUTTON, 1992; SCOTT, 1998; OGBORN et al, 1996; MORTIMER, 1998; KRESS et al., 2001; KELLY et al., 2000;

ROYCHOUDHURY e ROTH, 1996 apud AGUIAR E MORTIMER, 2005). Artigos recentes como o de Mortimer e Machado (2000, apud AGUIAR E MORTIMER, 2005) mostram essa tendência discursiva, porém com enfoque de que as perturbações são construídas no plano intermental com ajuda do professor e não somente reconhecidas pelos sistemas cognitivos de indivíduos considerados isoladamente. Esses autores reinterpretaram a teoria piagetiana de etapas de construção compensatória, e constataram como essa construção ocorre antes de tudo no plano social da sala de aula e procuraram examinar quais são as estratégias discursivas que o professor utiliza para levá-las a cabo. Ainda segundo Mortimer e Machado (2000):

“o processo de tomada de consciência e superação do conflito parece depender não apenas da escolha adequada de estratégias de ensino mas ainda da interação discursiva estabelecida em sala de aula”. (MORTIMER E MACHADO, 2000, p. 430 apud AGUIAR E MORTIMER, 2005).

Nesse sentido, o conflito não depende somente da interação aluno e objeto do conhecimento, mas também das novas emergências epistemológicas inseridas pelo discurso da ciência, por meio da ação do professor. Estudar como professores e alunos lidam com situações de conflito nas interações discursivas em sala de aula, é importante, uma vez que tensão e conflito são, em algumas horas inevitáveis, e podem resultar em construção de novos significados.

Diante disso, esse trabalho propõe uma análise ancorada em tais pressupostos teóricos, uma vez que as teorias de Vygotsky, Bakhtin e Lemke auxiliam no sentido de compreender a importância do ambiente, do diálogo, das interações entre os indivíduos e das vinculações de significados de palavras a um campo científico particular. Trabalhos como o de Mortimer e Scott (2002) propõe uma ferramenta que permite analisar as dinâmicas discursivas das salas de aula de ciências e as interações entre os indivíduos nesse espaço, além também, de outros estudos das interações, propostas no trabalho de Mehan (1979, apud SANTANA e SILVA, 2012) e as categorias das interações presentes no trabalho de Santana e Silva (2012).

Mortimer e Scott (2002) criaram uma ferramenta de análise da forma como os professores podem agir que resultam na construção de significados em salas de aula, como produto da tentativa de desenvolver uma linguagem para descrever os

gêneros de discurso (BAKTHIN, 1953/1986, apud MORTIMER e SCOTT, 2002) das salas de aula de ciências.

De acordo com Souza e Sasseron (2012) essa ferramenta proposta por Mortimer e Scott (2002) abrange o papel do professor no que tange ao discurso em três grandes categorias que o influenciam: os focos do ensino, a abordagem e as ações do professor.

Aspectos da análise	
i) Focos de ensino	1- Intenções do professor 2- Conteúdo
ii) Abordagens	3- Abordagem comunicativa
iii) Ações	4- Padrões de interação 5- Intervenções do professor

Quadro 1: A estrutura analítica: uma ferramenta para analisar as interações e a produção de significados em salas de aula de ciências (In MORTIMER e SCOTT, 2002, p. 285.)

Mortimer e Scott (2002, apud SANTANA e SILVA, 2012) basearam-se nos preceitos da teoria de Vygotsky, considerando que o ensino de ciências produz um tipo de “performance pública”, no qual o professor organiza um roteiro que seja capaz de apresentar as atividades presentes nas aulas de ciências. Essas intenções são sintetizadas da seguinte maneira:

“criando um problema; explorando a visão dos estudantes; introduzindo e desenvolvendo a ‘estória científica’; guiando os estudantes no trabalho com as ideias científicas, e dando suporte ao processo de internalização; guiando os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso, transferindo progressivamente para eles o controle e responsabilidade por esse uso, e por fim, mantendo a narrativa”. (MORTIMER e SCOTT, 2002, apud SANTANA e SILVA, 2012, p.6, grifo do autor).

Com relação ao conteúdo do discurso, pode estar incluso, por exemplo, “à ‘estória científica’, aspectos procedimentais, questões organizacionais e de disciplina de manejo” (MORTIMER e SCOTT, 2002, apud SANTANA e SILVA, 2012). Sendo todos estes importantes para as aulas de ciências. Porém é importante ressaltar os conteúdos relacionados à ‘estória científica’ que é ensinada.

A análise do conteúdo de discurso é baseada na distinção entre descrição, explicação e generalização, que podem ser consideradas características fundamentais da linguagem social (BAKHTIN, 1986 apud MORTIMER e SCOTT, 2002).

“A descrição envolve enunciados que se referem a um sistema, objeto ou fenômeno, em termos de seus constituintes ou dos deslocamentos espaço-temporais desses constituintes, a explicação envolve importar algum modelo teórico ou mecanismo para se referir a um fenômeno ou sistema específico, e a generalização envolve elaborar descrições ou explicações que são independentes de um contexto específico” (MORTIMER e SCOTT, 2000, apud MORTIMER e SCOTT, 2002, p.287).

Essas três características da linguagem social podem ser definidas entre teóricas ou empíricas.

Outro aspecto importante de ser analisado em uma sala de aula são as abordagens comunicativas. Segundo Mortimer e Scott (2002) essas abordagens dispõem sobre como o professor trabalha as intenções e o conteúdo do ensino, por meio de diferentes intervenções pedagógicas que vão resultar em diferentes padrões de interação. Essas abordagens podem ser classificadas da seguinte maneira: discurso dialógico ou de autoridade, e discurso interativo e não interativo.

A primeira dimensão da abordagem comunicativa considera o discurso como dialógico ou de autoridade. Eles são caracterizados de forma que no primeiro o professor considera o que os estudantes têm a dizer considerando os seus próprios pontos de vista, e no segundo, o professor considera a fala do aluno somente da óptica da ciência escolar. É importante ressaltar que o discurso dialógico considera as diferentes ideias dos alunos e não o fato das ideias serem discutidas com mais de uma pessoa ou apenas uma pessoa. A outra dimensão da abordagem considera que ela pode ser interativa e não interativa. A abordagem interativa é quando envolve a participação de mais de uma pessoa e a não interativa é aquela que envolve a participação de apenas uma pessoa. Essas abordagens podem ser combinadas gerando um conjunto de quatro categorias que são usadas para agrupar a abordagem comunicativa. Essas categorias podem ser observadas no quadro abaixo.

	Interativo	Não Interativo
--	------------	----------------

Dialógico	Interativo/ Dialógico	Não Interativo/ Dialógico
De Autoridade	Interativo/ De Autoridade	Não Interativo/ De Autoridade

Quadro 2: Quatro classes de abordagem comunicativa (In MORTIMER e SCOTT, 2002, p.288).

Mortimer e Scott (2002) usam o seguinte conjunto de exemplos, para ilustrar a aplicação das classes de abordagem às interações de sala de aula:

A. Interativo/Dialógico: professor e estudantes exploram ideias, formulam e oferecem perguntas autênticas, consideram e trabalham diferentes pontos de vista.

B. Não-Interativo/Dialógico: o professor reconsidera, sem interação com os alunos, vários pontos de vista, destacando similaridades e diferenças.

C. Interativo/De Autoridade: o professor geralmente conduz os estudantes por meio de uma sequência de perguntas e respostas, com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico.

D. Não-interativo/De Autoridade: o professor apresenta, sem interação com os alunos, um ponto de vista específico.

A terceira e última categoria abrange os padrões de interação usados pelo professor e alunos em turnos de fala na sala de aula. O mais comum é a tríade I-R-A (Iniciação do professor, resposta do aluno e avaliação do professor). Outras interações também podem ocorrer como, por exemplo, I-R-P-R-P... e I-R-F-R-F..., no qual P significa uma ação discursiva de permitir o prosseguimento da fala do aluno e F um *Feedback* para que o aluno elabore um pouco mais sua fala (MORTIMER e SCOTT, 2002). Segundo Mortimer et al (2007, apud SANTANA e SILVA, 2012) a avaliação do professor (A) pode ser considerado 'um turno de fala que é usado para fechar tanto uma sequência triádica quanto uma cadeia fechada de interações' e o *Feedback* (F) 'normalmente pelo professor: um turno de fala que pede ao estudante

uma elaboração adicional, dando prosseguimento a sua fala', há também outras quatro categorias que são, síntese final da interação pelo professor (S_f) 'quando o professor sintetiza os pontos principais que foram produzidos ao longo da sequência ou da cadeia', a categoria sem interação (sem int) 'quando somente o professor fala, sem que essa fala seja o fechamento de uma troca de turnos', a troca verbal, considerada 'uma sequência de troca de turnos que é muito aberta e difícil de enquadrar-se nas categorias definidas anteriormente' e sem resposta (sem resp.) 'quando o professor ou o aluno tenta iniciar uma sequência de interação e não obtém resposta. A pausa que se segue à pergunta do professor ou do aluno é categorizada como sem resposta'.

Santana e Silva (2012) também se destacaram nos estudos sobre a linguagem nas aulas de Ciências. Nesse estudo, outras quatro categorias de análise das interações em sala de aula foram geradas. São elas: *Feedback* do aluno (F_a) 'quando vários alunos discutem nos grupos entre si, ou mesmo em presença do professor, e um dos alunos apresenta uma fala no sentido de sustentar a fala do outro aluno ou do professor, Avaliação do aluno (A_a) 'quando a discussão ocorre com o professor, o estudante fecha a cadeia avaliando a fala de outro aluno ou o entendimento do professor acerca das ideias que ele apresentou ao longo da interação', esse tipo de padrão ocorre geralmente quando os alunos discutem no grupo entre si, com ou sem a participação do professor, síntese final do aluno (S_{fa}) 'quando um aluno sintetiza as ideias desenvolvidas ao longo de uma interação com outros alunos ou com o professor', e por fim o que é chamado de tomando o turno 'ocorre antes da interação propriamente dita, quando o aluno chama o professor ou o professor chama o aluno para iniciar uma interação, e isso se dá de forma mais prolongada que o habitual na classe considerada'.

Há também outros tipos de interações que aparecem quando o professor e os alunos alternam turnos de fala em sala de aula. Esses estudos propostos por Mehan (1979, apud SANTANA e SILVA, 2012), propõem quatro tipos de iniciação do professor, sendo elas: Iniciação de escolha (I_c) "essa iniciação pede a quem responde que discorde ou concorde com o perguntador", Iniciação de produto (I_p) "essa iniciação pede a quem responde uma resposta factual como um nome, um lugar, uma data, uma cor", Iniciação de processo (I_{pc}) "essa iniciação pede a opinião

ou interpretação de quem responde” e Iniciação de metaproceto (Impc) “essa iniciação pede aos estudantes que sejam reflexivos sobre o processo de estabelecer conexões entre a iniciação e as respostas”, é considerada um metaproceto porque é preciso que o estudante formule as bases do seu pensamento. De acordo com Silva (2008) para esses quatro tipos de iniciação existem também quatro tipos de respostas, sendo elas, resposta de escolha, de produto, de processo e de metaproceto, porém nas interações em sala de aula um tipo de iniciação não requer o mesmo tipo de resposta, o que acarreta a combinações que dão origem a 16 tipos diferentes de categorias, que são: Iniciação do professor (de escolha - les, de produto - lpd, de processo - lpc e de metaproceto - Impc), iniciação do aluno (de escolha - les, de produto - lpd, de processo - lpc e de metaproceto - Impc), resposta do aluno (de escolha - les, de produto - lpd, de processo - lpc e de metaproceto - Impc) e resposta do professor (de escolha - les, de produto - lpd, de processo - lpc e de metaproceto - Impc).

Além dos padrões de interação há também nessa terceira categoria as intervenções do professor, que foram classificadas por Scott em seis formas diferentes. São elas: *‘dar forma, selecionar, marcar e compartilhar significados, checar o entendimento dos estudantes e rever o progresso da estória científica’*.

Segundo Silva e Mortimer (2005) dos cinco aspectos presentes na ferramenta, o conteúdo do discurso relaciona-se ao conceito de linguagem social (BAKHTIN 2000, apud SILVA e MORTIMER, 2005), como citado anteriormente. E os outros aspectos caracterizam o gênero de discurso das salas de aula de ciências (MORTIMER e SCOTT, 2003 apud SILVA e MORTIMER, 2005), visto que abordam de diferentes formas as maneiras pelas quais nesse ambiente específico de comunicação verbal, a sala de aula, diferentes vozes entram em contato.

Discutidos esses aspectos, será possível analisar as interações discursivas em uma aula de Química sobre Termoquímica, com a perspectiva de diferentes autores, utilizando as categorias do autor Mehan (1979 apud SANTANA e SILVA, 2012), que analisa as interações professor/aluno por meio das perguntas do professor e das respostas dos alunos e de acordo com os padrões de interação e as abordagens comunicativas presentes na ferramenta de Mortimer e Scott (2002).

Esses estudos são úteis tanto para analisar quanto para planejar o ensino de ciências e auxiliar a aprendizagem dos alunos em salas de aulas de ciências (MORTIMER e SCOTT, 2002). No próximo tópico serão apresentados os caminhos percorridos na organização dos dados.

3- METODOLOGIA

Neste trabalho optou-se por uma abordagem qualitativa de pesquisa para investigar os discursos e as interações presentes em uma aula de química cujo tema é Termoquímica. Por ser uma análise que requer a atenção a detalhes e o recorte de episódios interativos, em termos das ações cognitivas e comunicativas resolveu-se utilizar uma abordagem microgenética como maneira de metodologia a fim de resultar num relato minucioso dos acontecimentos. Segundo Góes (2000) a abordagem microgenética:

“Trata-se de uma forma de construção de dados que requer a atenção a detalhes e o recorte de episódios interativos, sendo o exame orientado para o funcionamento dos sujeitos focais, as relações intersubjetivas e as condições sociais da situação, resultando num relato minucioso dos acontecimentos. Frequentemente, dadas as demandas de registro implicadas, essa análise é associada ao uso de videogravação, envolvendo o domínio de estratégias para a filmagem e a trabalhosa atividade de transcrição.” (Góes, 2000, p.9).

Dessa maneira a metodologia escolhida para este trabalho tem por base a tese de Vygotsky, na qual os sujeitos aprendem na interação com o outro, mediados pela linguagem. Ou seja, analisar uma sala de aula de ciência tomando como base essa tese de Vygotsky significa, assim, analisar os discursos e as interações que acontecem através do uso da linguagem presentes entre alunos e professores, nesse caso como meio social a sala de aula.

a) A escola

O trabalho de campo foi realizado em uma escola pertencente à Rede Estadual de Ensino da cidade de Ouro Preto, localizada no bairro Bauxita. A escola funciona nos três turnos, e possui dezoito turmas contando com o Programa Acelerar para Vencer (PAVE) e a EJA. As turmas da EJA funcionam no período noturno e as demais turmas no período diurno, sendo algumas delas do período integral. Os alunos da escola em sua maioria são negros, de Ouro Preto, ou de

municípios próximos à cidade e parte daqueles que estudam no período integral são carentes e residem na Casa Lar de Ouro Preto (abrigo para aquelas crianças que não possuem pais ou que a família os abandonou).

Com relação ao quadro de funcionários a escola possui duas pedagogas, uma responsável pelo turno integral e pela Educação de Jovens e Adultos (EJA) e a outra pedagoga, responsável pelo Ensino Médio. Possui também o diretor, vice-diretor, funcionários da secretaria, auxiliares, cantineiras, faxineiras e bibliotecários. A escola possui também muitos professores e alguns não são formados em licenciatura, porém lecionam da mesma maneira e alguns deles são efetivos e outros substitutos.

Quanto ao espaço físico à escola é grande, só possui um pavimento e é dividida em duas áreas, na qual em uma delas ficam os alunos do período integral e na outra os alunos do ensino médio e da EJA. Há também, doze salas de aula, três quadras, uma biblioteca, duas salas de computação, um laboratório de ciências, um auditório, a secretaria, a cantina e um pátio próximo às salas de aula, sendo que o barulho proveniente do pátio compromete a escuta de professores e alunos nas salas.

b) Características gerais da turma e do espaço físico da sala de aula

A turma analisada é uma turma da segunda série do ensino médio, composta por trinta e quatro alunos, porém pelo fato da aula ser as sextas feiras somente uma média de vinte alunos comparecem. Inclusive as sextas feira a escola como um todo fica mais vazia. O conteúdo ministrado pelas estagiárias ainda não havia sido ensinado e o mesmo foi uma continuação do conteúdo que o professor estava lecionando.

A idade dos alunos desta turma varia de dezesseis a dezessete anos, que corresponde à idade que devem apresentar alunos desta série. Mais da metade da turma é composta por meninas, sendo os meninos a minoria e a maioria de ambos os sexos são negros. De acordo com a pedagoga da escola os alunos que estudam nela são moradores de municípios próximos a Ouro Preto e também da própria cidade e apresentam situação sócio econômica de baixa renda. Ainda de acordo

com ela a maioria dos alunos dessa escola são aqueles que foram expulsos ou não aceitos em outras escolas da cidade, devido a problemas com drogas, indisciplina, idade e etc.

De acordo com o professor da turma, dos vinte alunos que costumam ir à aula a metade permanece com fone de ouvido ou manuseando o celular durante todas as aulas, isso se deve ao fato dos alunos não serem proibidos pela escola em usar aparelhos eletrônicos em sala de aula. Ele afirma também que há muita conversa paralela e que muitas vezes ele não consegue finalizar as aulas devido à agitação dos alunos.

Com relação ao espaço físico da sala de aula podemos observar que a mesma é uma sala comum, na qual as carteiras estão dispostas em fileiras em frente ao quadro negro, há também a mesa do professor no canto direito na frente da sala ao lado do quadro. Os alunos se organizam por conta própria no espaço da sala de aula, e normalmente sentam em grupos ou em duplas, favorecendo a conversa paralela.

c) O contexto da investigação

Neste trabalho foi analisada uma aula planejada por mim e por outra estagiária no Estágio Supervisionado II e aplicada por nós duas no Estágio Supervisionado III, e teve como tema Termoquímica.

A escolha do tema foi realizada de acordo com o conteúdo que o professor da turma que observamos no Estágio Supervisionado II estava ensinando no período que foi programado para ser aplicado o planejamento. Escolhemos trabalhar dentro deste tema os conceitos de calor e temperatura e, posteriormente, os conceitos de processos exotérmicos e endotérmicos em transformações físicas e reações químicas.

O planejamento foi realizado pensando nas necessidades da turma a qual observamos e das possíveis concepções alternativas apontadas pela literatura sobre o tema. Sendo elas:

→ O calor é uma substância;

- Existem dois tipos de “calor”: o quente e o frio;
- E o calor é diretamente proporcional a temperatura;

As duas primeiras concepções alternativas dos estudantes estão diretamente relacionadas, pois os alunos acreditam existir duas formas de calor o “quente” e “frio” e estas são substâncias que estão presentes nos corpos. De acordo com Mortimer e Amaral (1998) essas concepções já foram aceitas por muitos cientistas no passado, que acreditavam que os corpos possuíam em seu interior uma substância fluida invisível e de massa desprezível denominada calórica.

A terceira concepção alternativa nos remete ao fato de como lidamos com o conceito de calor no cotidiano. Expressões como: “calor humano” ou até mesmo “faz muito calor” quando a temperatura está alta, nos remete ao fato de que calor e temperatura são conceitos iguais.

Como observado, essas concepções podem ser consequência da linguagem utilizada pelos alunos no cotidiano e que também, muitas delas são ideias pensadas pelos cientistas da época.

Após estudar tais concepções nos baseamos no livro do ensino médio, Química, volume 2 dos autores Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado.

Para a elaboração das atividades tivemos a ajuda da professora da disciplina do Estágio Supervisionado II e as mesmas foram elaboradas seguindo certos passos que objetivava facilitar o entendimento pelos alunos dos conceitos e que eles estivessem envolvidos no seu próprio processo de aprendizagem. Além disso, a aula foi dividida em momentos e cada momento foi caracterizado com uma abordagem comunicativa. É importante que essa divisão e caracterização esteja presente em um planejamento de aula, bem como fazer o planejamento de aula, pois ele é um documento norteador, que possibilita que professores, se organizem e pensem com antecedência em estratégias que favorecem o aprendizado do estudante.

O Estágio Supervisionado II do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) possui como carga horária 105 horas/aula (07 créditos), sendo 02 a 03 horas/aula semanais presenciais (P) e 04 a 05 horas/aula semanais correspondentes às atividades extraclasse (EC). Ele se caracteriza por ser um estágio de observação, no qual os estagiários devem

observar o espaço físico de uma escola e uma turma dessa mesma escola, durante as aulas de química.

Além das observações na escola, há também uma carga horária destinada a discussões de textos de formação de professores e troca de experiências das observações. Como documento dessas observações deve ser entregue a professora do estágio, notas de campos e ao final do estágio o estagiário deve entregar um Relatório de Estágio contendo os requisitos básicos da observação e também discussões e reflexões do que foi observado.

Para ensinar os conceitos relacionados com o tema Termoquímica, nós estagiárias pensamos em várias estratégias de ensino aprendidas durante os Estágios Supervisionados I, II e III e as Práticas de Ensino I, II e III do curso de Química Licenciatura da UFOP, como por exemplo, as concepções alternativas dos alunos sobre o tema, o uso de modelos e analogias que facilitam o aprendizado do aluno sobre conceitos abstratos, e os discursos e interações que poderiam ocorrer em cada momento da aula. Pensando nisso, os episódios foram selecionados de acordo com o que foi percebido de mais interessante com relação aos parâmetros que serão analisados, como os discursos e as interações na aula, que foram usados a fim de facilitar a comunicação e o entendimento dos alunos sobre o tema.

A estagiária que ministra a aula que será analisada é aluna de graduação do curso de Química Licenciatura da UFOP. Ela participa a dois anos do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID) e devido as suas vivências em sala de aula, aplicando planejamentos de aula elaborados por ela, através desse programa, ela possui um conhecimento pedagógico de conteúdo mais aprimorado.

Foi utilizada nesse trabalho como fonte de dados a gravação da aula ministrada pelas estagiárias no Estágio Supervisionado III. Esse estágio se caracteriza como prática, no qual os alunos possuem atividades de regência a serem realizadas no campo de estágio, compartilham e analisam as experiências vivenciadas pelos colegas estagiários em suas atividades de regência, elaboram o relatório de estágio com utilização da ferramenta sociocultural de Mortimer e Scott (2002) na análise das intervenções do estágio de regência e como atividade final produzem o projeto de trabalho de conclusão de curso. A carga horária de

105 horas/aula é dividida entre essas atividades, porém dispomos de maior tempo no compartilhamento e análise de vídeos da regência dos estagiários.

Para a gravação do vídeo foi usada uma câmera móvel, que acompanhava as estagiárias e os alunos em toda a sala de aula. A aula foi transcrita e foram recortadas em unidades de significado, que foram definidas em função de temas ou conceitos introduzidos ou tarefas específicas estabelecidas nas dinâmicas das aulas. De acordo com Silva e Mortimer (2005) cada unidade de significado compõe em um episódio. Portanto:

“Um episódio é um segmento do discurso da sala de aula que tem fronteiras claras em termos de conteúdo temático ou de tarefas que são aí desenvolvidas, podendo ser nitidamente distinto dos demais que lhes antecedem e sucedem. Um episódio tem um início nítido quando um novo conteúdo temático é introduzido, ou uma nova tarefa é iniciada, e, um fim claro quando o professor ou um aluno introduz um outro tema (ou sub-tema) ou ainda outra tarefa.” (Silva e Mortimer, 2005, p.9).

Desse modo, dois episódios da aula em questão foram selecionados para análise. Esses episódios serão analisados de acordo com os padrões de interação, utilizando as categorias do autor Mehan (1979 apud SANTANA e SILVA, 2012), que analisa as interações professor/aluno por meio das perguntas do professor e das respostas dos alunos e de acordo com os padrões de interação e as abordagens comunicativas presentes na ferramenta de Mortimer e Scott (2002). Os dois últimos autores acreditam que essa estrutura é uma ferramenta útil tanto para analisar quanto para planejar o ensino de ciências e auxiliar a aprendizagem dos alunos em sala de aulas de ciências.

A escolha dessas ferramentas foi baseada no fato dos episódios selecionados possuírem muitas perguntas feitas pelo professor a fim de interagir com o aluno, evidenciando uma aula aparentemente participativa e por deixar claro também como as abordagens comunicativas são desenvolvidas pelas estagiárias. No próximo tópico serão apresentados os resultados e discussão desses episódios.

4- DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Contextualização

Antes de iniciar a análise dos episódios selecionados será descrito o contexto em que ocorreram os mesmos, a fim de, situar o leitor sobre a aula como um todo.

A aula planejada pelas estagiárias foi programada para ocorrer em duas aulas de química de uma hora e quarenta minutos cada, que no caso dessa escola eram as sextas feiras no segundo e terceiro horários. Porém, nesse trabalho será apresentada somente a primeira aula na qual foram ministradas as duas primeiras atividades.

A primeira atividade foi aplicada pela estagiária que será denominada de P1 e a segunda atividade foi aplicada pela estagiária denominada P2, que será a estagiária analisada neste trabalho. Porém ambas poderiam intervir uma na aplicação da atividade da outra.

Para a seleção dos episódios foi levado em consideração a importância da diversidade dos padrões de comunicação e de como são feitas as abordagens discursivas em uma sala de aula de ciências e de como isso pode interferir na aprendizagem e na participação dos alunos em aula.

No início da aula as estagiárias se apresentaram para a turma e comentaram que seriam elas que ministrariam a aula daquele dia e da semana seguinte, dando continuidade a matéria que o professor da turma estava passando. A primeira atividade da aula, aplicada pela estagiária P1 tinha como objetivo ensinar os conceitos de temperatura e calor. Essa atividade consistia em apresentar para os alunos o instrumento a ser trabalhado, no caso um termômetro, para que eles pudessem observá-lo, para que assim a estagiária P1 pudesse fazer perguntas como “Qual a unidade de medida do termômetro?”, “O que pode acontecer caso coloquemos o termômetro em contato com o nosso corpo?” e “De acordo com a resposta do item anterior, escreva o que vocês pensam que o termômetro mede?”.

Posterior a isso, a estagiária P1 pediu que um aluno fosse à frente da sala para medir a temperatura do seu corpo, porém antes o aluno teria que dizer a qual temperatura o termômetro estava e depois da medição qual seria a nova

temperatura. Esses dados foram anotados no quadro com o intuito do aluno perceber que as temperaturas não eram as mesmas, e para que eles pudessem responder suas concepções sobre a transferência de energia na forma de calor. Perguntas como “Sabendo que passado alguns minutos a temperatura medida pelo termômetro não se altera. Porque isso acontece?” e “O que aconteceria se colocássemos o termômetro em outro corpo com uma temperatura igual a que esta marcando o mesmo?”, também foram feitas pela professora para explicar a eles o conceito de equilíbrio térmico.

Todas essas questões foram introduzidas pela estagiária P1 para os alunos refletirem sobre a atividade e para engajar os mesmos no desenvolvimento inicial da estória científica, pois as questões eram propostas para que os alunos se voltassem para a compreensão dos conceitos a serem ensinados.

4.2 Episódio 1 - Atividade II: A diferença entre “Quente” e “Frio” – Primeira Parte

O episódio a seguir se refere à primeira parte da segunda atividade, trabalhada pela estagiária P2. Essa primeira parte da atividade tinha como objetivo entender a diferença entre a sensação de “quente” e “frio”. Para isso, em um primeiro momento foi utilizado um experimento que consistia em levar para a sala de aula três bacias com água, uma contendo água fria, outra com água quente e uma com água à temperatura ambiente. Um aluno foi chamado à frente da sala para colocar uma de suas mãos na água fria e a outra na água quente. Depois de realizado o experimento a estagiária P2 conduziu a aula com perguntas, como pode ser observado na sequência a seguir, onde podem ser notados quantos turnos a constitui, os participantes e a transcrição da fala das estagiárias e alunos.

Turno	Participantes	Discurso
1	P2	O que a P1 falou?
2	A6	Do que?
3	P2	Dá transferência de energia entre dois corpos.

4	P1	A6?
5	A6	Eu?
6	P1	É você falou certinho, não precisa ter vergonha não.
7	A5	Ela falou que vai ter uma mudança de temperatura.
8	P2	Exatamente, e ai a gente atinge o equilíbrio térmico, foi isso que ela (P1) falou. Só que pra atingir o equilíbrio térmico ela falou também que tem que ocorrer transferência de energia de um corpo de maior temperatura pra um corpo de menor temperatura, que seria o calor, não foi isso que ela falou? Então, vamos pensar lá no sistema de água quente. Porque vocês acham que (A8) sentiu a mão dela esquentando?
9	A5	Porque a água tá mais quente do que a temperatura do corpo dela (A8).
10	P2	Exatamente. O que tá ocorrendo?
11	A6	É... Transferência de energia, calor.
12	P2	Calor, exatamente, transferência de energia. Essa menina é muito inteligente. (risos)
13	P2	E na água fria?
14	A6	A temperatura do corpo dele tá maior do que da água.
15	P2	E o que tá acontecendo?
16	A6	Ela tá diminuindo a temperatura do corpo dela.
17	P2	Por quê?
18	A6	Por que, a água... o corpo dela tá com maior energia do que a água ai diminui até da o mesmo tanto da água, ai faz o mesmo balanceamento, igual na água quente.
19	P2	Exatamente.
20	P2	O que ela falou, o que ela falou é muito importante... (risos, desordem) todo mundo consegue entender isso? (desordem) Você ai, consegue entender isso? A de rosa, (silêncio) você entende o que sua colega falou?
21	A13	(Balança a cabeça de forma positiva)
22	P2	Então explica pra gente.

23	A13	Não
24	P2	Mas você não entendeu! Alguém entendeu e quer explicar pra gente?
25	A14	Eu não entendi não.
26	P2	Você não entendeu não. Então repete pra ele, fazendo um favor. (apontando pra A6)
27	A6	O que da água quente?
28	P2	Da água fria.
29	A6	Da água fria. É que o corpo dela tá em maior energia e a água tá em menor energia. Então, a menor energia vai acostumar com a maior energia e vai equilibrar (ela faz gestos com as mãos de equilíbrio).
30	P2	Mas olha só, pra poder equilibrar (falando para o aluno 14) vai ter que ocorrer transferência de energia do corpo de maior temperatura...
31	P2	No caso, do sistema de água fria seria a mão dela e o corpo de menor energia seria a água. Então vocês conseguem entender que tá ocorrendo transferência de energia da mão dela pra água, ou seja, a mão dela tá perdendo energia pra água? E não que a água tá passando um calor frio pra mão dela?
32	A5	Não
33	P2	Não?
34	A5	Sim
35	P2	É serio gente, vocês precisam entender isso para vocês interajam com a gente nas próximas atividades. Então, é importante que vocês falem pra gente se vocês estão entendendo ou não.
36	A6	Que nem um exemplo, quando você tá nadando no começo você entra na água e senti frio depois você acostuma com água.
37	P2	Isso! Porque seu corpo atingi o equilíbrio térmico.
38	A6	E na hora de tomar banho também. No inicio você sente a água muito quente depois acostuma.

39	P2	Depois acostuma. Porque a gente atinge o equilíbrio térmico. Por causa da transferência de energia. Todo mundo entendeu isso aqui? Todo mundo entendeu isso aqui?
40	Alunos	Humrum...

Quadro 3: Episódio 1 – Atividade II: A diferença entre “Quente” e “Frio” – Primeira Parte

Nesse episódio 1 podemos observar que prevalecem interações triádicas do tipo I-R-A, como serão mostradas a frente. É verificado também que a estagiária fala em 22 turnos e os alunos em apenas 18 turnos. A estagiária P2 interage com os alunos com o intuito de guiá-los às ideias científicas ao mesmo tempo em que, as questões propostas fazem com que os alunos retomem os conceitos de temperatura e transferência de energia em forma de calor que tiveram contato na primeira atividade, com a estagiária P1. A retomada desses conceitos é essencial para entender a sensação de quente e frio, proposta nessa segunda atividade.

Essa retomada de conceitos pode ser observada já no primeiro turno, no qual a estagiária faz uma pergunta do tipo Iniciação de produto, exigindo que os alunos respondam o que já foi ensinado a eles. Então o aluno que já havia respondido anteriormente, foi chamado pela estagiária P1 para responder novamente. Porém outra aluna responde e logo a estagiária avalia a resposta dada pela aluna, uma primeira evidência de interação triádica I-R-A.

No turno 8 a estagiária P2 faz uma síntese da resposta do aluno e novamente inicia a sequência com uma iniciação de escolha somente para os alunos confirmarem o que já foi dito, e em seguida ela utiliza uma iniciação de processo (Porque vocês acham que A8 sentiu a mãe dela esquentando?), essa pergunta é considerada de processo uma vez que, exige do aluno uma explicação do que está acontecendo no experimento. O aluno A5 responde a pergunta relacionando o experimento realizado com os conceitos já aprendidos, e mais uma vez, a estagiária avalia a resposta do aluno (P2: Exatamente!), enfatizando o padrão de interação triádico I-R-A. Nesse caso pode ser observado que o aluno conseguiu generalizar um conceito por ele aprendido em outro contexto, o que é muito importante no

ensino de ciências, pois isso é uma evidência de que o aluno possivelmente aprendeu o que lhe foi ensinado.

Porém, apesar de, no turno 10 a estagiária ter usado novamente uma iniciação de processo (evidenciado, normalmente pelo tipo de questão, “por que”, “como” ou “o que acontece”) ela obteve resposta de produto do aluno, o qual respondeu somente com um conceito sem explica-lo. Isso pode ser devido, ao fato do aluno perceber que a estagiária levava em consideração nas suas interações com o aluno somente as respostas corretas, então ele respondia somente o que ela esperava.

Nos turnos 13, 15 e 17 a estagiária P2 pergunta a aluna o que acontece, dessa vez, na água fria, e o ‘por que’, para avaliar se ela consegue transpor os conceitos sobre o processo de transferência de energia entre os corpos em outros contextos. As perguntas da estagiária e a resposta do aluno são do tipo iniciação de processo porque a pergunta demanda uma descrição ou explicação de um processo específico, essa explicação é dada, normalmente, por uma frase completa, como pode ser observada na resposta de processo do aluno ‘Por que, a água... o corpo dela tá com maior energia do que a água ai diminui até da o mesmo tanto da água, ai faz o mesmo balanceamento, igual na água quente’.

Porém no turno 20 a estagiária percebendo a conversa dos alunos e a desordem em que a sala se encontrava direciona uma pergunta a um aluno que estava conversando, pedindo que o mesmo explicasse o que o colega já havia explicado. Ele se recusa a explicar e então a estagiária P2 pede o aluno que havia explicado corretamente tornar a falar para os colegas que não haviam entendido.

Nesse momento é importante evidenciar que, mesmo uma aula planejada com intuito de realizar um experimento para que no final do mesmo haja uma troca de ideias dos resultados entre os estudantes, nem sempre acontece. A realização de um experimento em sala de aula deve sempre estar acompanhada de estratégias de interações dos professores com os alunos para que o mesmo seja discutido e entendido não somente como uma comprovação de uma teoria, mas também como um método no qual os alunos possam entender os conceitos a partir de discussão entre eles mesmos.

Outro fator importante é que mesmo as estagiárias planejando uma aula com o intuito da participação efetiva de todos os alunos, o mesmo não aconteceu isso pode ter ocorrido devido às interações conduzidas pelas professoras, que em sua maioria somente avaliava as respostas dos alunos e não os deixava reinterpretar ou melhorar as suas falas para eles mesmos construísem seu próprio conhecimento.

Nos turnos seguintes (30-35) a estagiária P2 completa o que o aluno respondeu a fim de, tornar clara a questão das sensações de frio e quente para os alunos que ainda não haviam entendido e para isso ela retoma o experimento e os conceitos ensinados pela estagiária P1.

Posteriormente a esse *feedback* dado pela estagiária P2 o aluno A6, tenta exemplificar o que havia aprendido (turno 36 e 38), creio que para facilitar a compreensão dos seus colegas, porém ele não consegue usar o exemplo corretamente. Isso pode ter acontecido porque as estagiárias não souberam conduzir a aula de maneira que a interação favorecesse o aprendizado efetivo dos alunos, o fato de somente ter ocorrido interações triádicas I-R-A, mostra que os alunos não tiveram *Feedback* necessário para que eles pudessem elaborar melhor a sua fala e conseguir através da interação professora/aluno construir seu próprio conhecimento. Nos turnos (37 e 39) a estagiária P2, comete um equívoco falando que o aluno estava correto, isso pode ter acontecido devido ao mal preparo do conteúdo químico para a aula ou também por ter interpretado de maneira inadequada a colocação do aluno.

Porém, uma atitude que pode ser tomada com relação ao acontecido é a estagiária P2 retomar na aula seguinte o ocorrido e dizer que o aluno se equivocou, dando um exemplo que possa realmente exemplificar o assunto tratado. Por fim, a estagiária P2 termina o episódio com uma iniciação do tipo Iniciação de escolha, somente para saber se os alunos haviam entendido tudo o que foi exposto até aquele momento.

Nesse episódio podemos observar que a estagiária P2 conduziu os alunos com uma sequência de perguntas, retomando os conceitos aprendidos na atividade 1 e tentando relacionar os mesmos com o experimento da atividade 2, dando oportunidade aos alunos de falar o que haviam aprendido e em alguns momentos sintetizando e intervindo no que eles respondiam, guiando-os a conseguir relacionar

o que já havia sido ensinado. Porém, é necessário ressaltar que mesmo deixando os alunos falarem a estagiária se ateve somente as perguntas do planejamento de aula e isso fez com que as interações dela com os alunos fossem somente no sentido de avalia-los, e sempre esperando uma resposta correta dos mesmos.

É possível perceber que o foco desse episódio era dar oportunidade aos estudantes de falar e pensar com novas ideias científicas, porém no discurso há muitas intervenções da estagiária que tenta promover uma seleção somente das ideias científicas, caracterizando a aula com um discurso interativo/de autoridade.

Abordagem	Interativa/de autoridade
Padrões de Interação	I-R-A
Iniciações da estagiária	Iniciações de escolha e produto (predominante) Iniciação de processo (minoría)

Quadro 4: Episódio 1 – Atividade II: A diferença entre “Quente” e “Frio” – Primeira Parte.

4.3 Episódio 2 - Atividade II: A diferença entre “Quente” e “Frio” – Segunda Parte

O episódio seguinte se refere à segunda parte da segunda atividade que consistia em pedir a um aluno que colocasse uma das mãos no recipiente com água fria e a outra no recipiente com água quente e esperasse um tempo. Em seguida ele teria que colocar as duas mãos em um recipiente com água a temperatura ambiente. O objetivo dessa atividade era questionar os alunos com relação às sensações do corpo. Esses questionamentos estão explícitos no quadro 5 onde se pode ser observado também quantos turnos, os participantes e a transcrição da fala das estagiárias e alunos referentes ao episódio 2.

Turno	Participantes	Discurso
1	P2	A mão dela tava na água fria, e a água ali tá em temperatura ambiente.

2	A6	A água vai fazer com que a mão dela perca energia.
3	P2	A mão que tava na água fria?
4	A6	É...
5	P2	Porque, você concorda comigo que a mão dela que tava na água fria ta em menor temperatura do que a água em temperatura ambiente? Que a outra água estava gelada. Então de onde tá ocorrendo à transferência de energia?
6	A2	Da água pra mão.
7	P2	Da água pra mão. Por que é da água pra mão?
8	A7	Porque a água tava mais quente que a mão.
9	P2	Porque a água tava com maior temperatura que a mão. Vocês conseguem entender o que a colega ali falou? Conseguem? Você entendeu o que a colega falou? Ou você não escutou o que ela falou?
10	A8	Que a mão dela tava na água...
11	P2	No caso da mão dela que tava na água fria.
12	A8	Ai a água passa...
13	P2	A mão dela tava na água mais gelada que a água em temperatura ambiente, que você acha que ta acontecendo ali? Pra onde está indo à transferência de energia?
14	A8	Pra mão...
15	P2	Pra mão? Da água pra mão?
16	A8	É.
17	P2	Ou da mão pra água?
18	A8	Da água pra mão.
19	P2	Da água pra mão, porque é da água pra mão?
20	A8	Porque a água tá com muita temperatura.
21	P2	Porque a água tá com uma temperatura mais elevada que mão da nossa colega. Porque a P1 disse que a transferência de energia sempre vai acontecer do corpo de menor temperatura pra o de menor temperatura. Todo mundo conseguiu entender? Você conseguiu entender? De verdade? Tá bom. Então gente

		agora, a gente vai recapitular tudo que a gente viu até agora. E ai eu vou precisar que vocês anotem. Então quem que vai falar pra mim... (pausa) Então gente que, que vai acontecer... nosso colega perdeu metade da discussão mais importante da vida dele (P2 fala para o aluno que saiu e entrou novamente na sala). Depois eu vou querer que vocês anotem tudo que vocês aprenderam nessa aula. Porque igual eu falei na aula da semana passada essa aula e da semana que vem são aulas avaliativas. E ai vamos voltar aqui, só um pouquinho. O que a gente pode falar do nosso corpo para medir a temperatura?
22	A14	Que o que?
23	P2	Que, que eu posso falar do meu corpo para medir temperatura? Porque a nossa colega ali (aponta para A8), quando ela retirou a mão uma da água quente e a outra da água fria, colocou na água que tinha temperatura ambiente ela sentiu sensações diferentes, mesmo estando na mesma água. Que, que eu posso falar do meu corpo para medir temperatura?
24	A6	O corpo é diferente, que precisa de diferentes temperaturas para medir...
25	P2	Precisa de um corpo de menor temperatura e de maior para fazer a transferência de energia, mas o que, que eu posso falar do meu corpo? Quando a sua mãe coloca a mão na sua testa para ver se você está com febre ou não, é confiável? (Vários alunos respondem ao mesmo tempo que não é e que é.)
26	P2	Porque não é confiável? (P2 aponta para aluna que respondeu)
27	A5	Porque a temperatura do corpo dela está na mesma temperatura do meu.
28	P2	Exatamente, é o que aconteceu aqui que a nossa colega falou pra gente. Pessoal todo mundo (Inaudível). Porque você acha que é confiável então? (P2 aponta para um aluno)
29	A15	(Inaudível)
30	P2	Mãe não erra não. Olha aqui o que o nosso colega falou. Mãe

		não erra não. Ele tá certo nesse ponto, mãe não erra não. Mas será que é 100% confiável nossa mãe colocar a mão na nossa testa e ai ela dar um remédio pra gente porque ela sentiu que a gente está com febre? Que, que ela poderia fazer antes de dar o remédio? (Inaudível)
31	P2	Usar o termômetro. Por quê?
32	A15	Pra conferir.
33	P2	Pra conferir.
34	A15	Porque a mão dela pode estar na mesma temperatura que a gente... (inaudível)
35	P2	Exatamente. Todo mundo escutou o que nosso colega falou? A5, você escutou o que o nosso colega falou?
36	A5	Que colega?
37	P2	Aquele (aponta para o aluno A15), qual seu nome?
38	A5	Que que você falou? (risos) Ela (P2) perguntou se eu escutei e eu não escutei, uai.
39	P2	Então, repete pra ela.
40	A15	Não, não.
41	P2	Pode repetir pra ela. O legal é interação entre vocês. (inaudível)
42	P2	Todo mundo concorda com ele? Concordo (vários alunos).

Quadro 5: Episódio 2 – Atividade II: A diferença entre “Quente” e “Frio” – Segunda Parte.

Nesse episódio 2 podemos observar que prevalecem interações também, triádicas do tipo I-R-A, como serão mostradas a frente. São verificados também que a estagiária fala em 23 turnos e os alunos em apenas 19 turnos, sendo que nesse episódio as falas da estagiária além de ser a maioria, são também maiores que as dos alunos.

A estagiária P2 começa o episódio esclarecendo para um aluno a questão da transferência de energia entre os corpos, que apareceu como dúvida em turnos anteriores. Para isso ela usa no turno 3 uma iniciação de escolha, para que o aluno somente concorde ou discorde do que ela explicou, obtendo a resposta desejada e no turno 5, ela avança para uma iniciação de produto, esperando do aluno uma resposta factual, que neste caso é, de onde e para onde está ocorrendo a transferência de energia, no qual a estagiária também obteve a resposta esperada.

No turno seguinte (turno 7) a estagiária repete a resposta do aluno para sustentar a mesma e usa uma iniciação de processo, evidenciada pelo uso do 'por que', solicitando a opinião ou interpretação do aluno, com a intenção de avaliar se o mesmo estava respondendo por que havia entendido ou somente porque decorou o processo da transferência de energia. Porém é importante ressaltar que mesmo com a intenção da estagiária de fazer uma pergunta de processo, a fim de, o aluno explicar o porquê de estar ocorrendo aquele processo o mesmo usou uma resposta de produto, pois ele não explicou o fenômeno, somente disse o sentido de ocorrência do mesmo.

Nesse momento era necessário que a estagiária interagisse com o aluno de maneira que o mesmo pudesse elaborar melhor a sua ideia, porém é possível perceber, que ela estava esperando somente a resposta certa do aluno para poder avaliá-lo, isso mostra que o padrão de interação presente até o momento é o triádico I-R-A. No turno 9 ela volta a repetir o que o aluno respondeu, avaliando-o positivamente, mas reformulando um pouco mais a resposta do mesmo utilizando termos científicos.

Em seguida ela se volta para o lado da sala onde os alunos estavam conversando e pergunta se eles conseguiram entender o que os colegas falaram, pois até o momento a estagiária estava virada somente para um lado da sala, interagindo somente com uma parcela dos alunos. Essa postura da estagiária pode, sem querer, ter despertado nos outros alunos que não estavam participando, uma falta de interesse na aula, uma vez que, somente a participação de uma parte da sala estava sendo considerada. A postura de um professor em sala de aula pode ser muito importante, pois ouvir a todos e dar oportunidades que vários alunos falem pode gerar um maior interesse dos mesmos, pelas aulas, e assim uma participação

da maioria. Porém essa participação de todos os alunos depende também do contexto da sala de aula e da negociação que esses alunos têm com o professor sobre a importância dessa participação nas aulas.

Outro ponto importante a ser considerado é que dos turnos 9 ao 20, mesmo com a intenção da estagiária em fazer com que mais alunos participem da aula, a mesma não dá muitas oportunidades para eles elaborarem suas ideias, ela usa iniciações de produto, obtendo respostas curtas do aluno A8, que somente completa as lacunas deixadas na fala dela. É possível notar que mais uma vez há o uso do padrão I-R-A, pois a estagiária nesses turnos somente pergunta, espera a resposta do aluno e avalia a mesma.

Já no turno 21 a estagiária P2 começa a encerrar a aula, esquecendo o objetivo da mesma, que é questionar os alunos sobre as sensações do corpo humano, e diz que vai recapitular os conceitos já vistos para que os estudantes possam escrever o que entenderam. A estagiária P1 interfere e lembra a P2 sobre o objetivo da aula, logo ela retoma a sua fala pedindo aos alunos para prestarem atenção, nesse momento introduz uma nova pergunta dando continuidade à aula. Porém antes de retomar com a pergunta ela fala aos alunos para prestarem atenção na aula, pois eles estão sendo avaliados. Essa maneira de chamar atenção dos alunos foi uma estratégia usada pela estagiária, e uma orientação do professor da turma, pois o mesmo disse que os alunos se engajam mais quando é falado com eles que os mesmos serão avaliados de alguma maneira.

É possível observar que, durante o episódio a estagiária retomou muitas vezes os conceitos e não mudou sua estratégia de interação com os alunos, predominando sempre a interação triádica I-R-A, o que pode ter tornado a aula cansativa para os alunos, pois as perguntas feitas pela estagiária davam como opção de resposta do aluno somente uma ou outra escolha já determinada na pergunta. Outro ponto importante é que os conceitos foram retomados muitas vezes, porém o interessante é que mesmo retomando os conceitos eles foram usados em situações diferentes, foram dois experimentos, que mesmo sendo parecidos conseguiram abordar os mesmos conhecimentos.

Com isso, para iniciar a atividade a estagiária P2 faz uso da iniciação de produto, perguntando aos alunos: 'O que a gente pode falar do nosso corpo para

medir a temperatura?', porém os alunos não entendem a sua colocação e ela retoma o que foi realizado no experimento para ver se eles conseguem relaciona-lo com a pergunta feita por ela.

No turno 24 o aluno tenta responder, contudo a P2, somente repete a sua resposta, avaliando ela como positiva, mas insiste na mesma pergunta. Vendo que os alunos não estavam conseguindo entender ela resolveu, no turno 25, decompor a pergunta em outra mais simples e próxima ao cotidiano do aluno, a qual ele será capaz de responder. Isso é interessante, pois quando os professores aproximam do cotidiano do aluno, o mesmo se interessa mais pelo assunto e tenta responder, mesmo com suas concepções alternativas, o que a professora perguntou. E através disso a mesma pode observar o que o aluno tem de concepção e tentar fazer com que ele reformule suas ideias para chegar a concepções da ciência.

A pergunta feita pela P2 nesse turno é uma iniciação de escolha, pois demanda dele uma escolha entre duas possibilidades. Os alunos respondem ao mesmo tempo, mas ela aponta para somente um aluno que tenta responder e tem da P2 um retorno positivo de sua resposta (turno 28).

Ela pergunta para outro aluno que teve a resposta contrária a do seu colega, para saber o porquê ele pensa de maneira diferente. O aluno responde somente em relação ao seu cotidiano sem um argumento para sustentar a sua ideia. Nesse momento a estagiária leva em consideração não somente a resposta que ela estava esperando, mas uma ideia contrária, porém ela não explora a visão desse aluno e retoma no turno 30 com a mesma pergunta feita no turno 25, mas de maneira diferente.

Nesse mesmo turno ela faz outra pergunta, tentando retomar um experimento feito na sala, com o termômetro, para ver se os alunos conseguiam além de generalizar os conceitos em experimentos diferentes, fazer com que a turma chegasse a um consenso mais próximo da ideia científica, e o resultado foi positivo.

Nos turnos seguintes à estagiária P2, pergunta aos alunos se eles entenderam o que estava sendo ensinado e assim, encerra o episódio. A aula termina com a estagiária, pedindo aos alunos para anotar tudo que aprenderam naquele dia, para que ela e a outra estagiária tivessem um *feedback* da aula com relação ao que os alunos conseguiram aprender.

A abordagem comunicativa que caracteriza esse episódio é interativa/de autoridade. Isso fica nítido uma vez que as respostas dos alunos são seguidas, em sua maioria, de retornos avaliativos por parte da estagiária, que o faz para que eles sigam no caminho do ponto de vista científico. Outra característica que evidencia essa abordagem, nesse caso, é o fato da estagiária falar em mais turnos do que os alunos e ter suas falas bem maiores, pois a maioria das falas dos alunos são frases curtas, respondendo a perguntas de iniciação de escolha e produto.

Abordagem	Interativa/de autoridade
Padrões de Interação	I-R-A
Iniciações da estagiária	Iniciações de escolha e produto (predominante) Iniciação de processo (minoría)

Quadro 6: Episódio 2 – Atividade II: A diferença entre “Quente” e “Frio” – Segunda Parte.

5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a análise das aulas, e as ferramentas utilizadas para essa análise é possível observar que as estratégias discursivas utilizadas pela estagiária, influenciaram no aprendizado dos alunos do conteúdo proposto. É possível observar que mesmo com um planejamento de aula pensado, realizado e discutido com a professora do estágio, no qual incluíam os momentos da aula e as abordagens discursivas de cada momento, que era predominantemente Interativa/Dialógica, a abordagem utilizada pela estagiária, se delineou como Interativa/De autoridade.

O objetivo inicial com a elaboração do planejamento era que em alguns momentos a estagiária pudesse explorar melhor os pontos de vista dos estudantes, criando problemas, que aparecem, mesmo poucas vezes, em iniciações e respostas de processo, porém com um retorno avaliativo da mesma, considerando somente o conceito científico, o que não gerou discussões em que o aluno pudesse elaborar melhor sua resposta, caracterizando a abordagem comunicativa como Interativa/De autoridade. O predomínio desse tipo de abordagem pode ter ocorrido também, além da falta de experiência da estagiária, pelo fato da mesma estar nessa transição de aluno (graduando) para a posição de professor, no qual o uso das ferramentas podem ser aprimorados à medida que essa transição ocorre.

Outro ponto importante a destacar é que como a exploração das ideias dos alunos não era feita e a estagiária a todo o momento avaliava-os, logo o padrão de interação que predominou foi do tipo triádico I-R-A. O uso desse padrão de interação não faz com que as aulas sejam ruins, porém usar somente ele, pode fazer com que os alunos só interajam quando tiverem certeza que suas respostas estejam corretas. Como a estagiária avalia a todo o momento os alunos, muitos podem ter deixado de participar por medo de errarem e receber um retorno negativo.

Outra justificativa para falta de interação dos alunos é que como o período de regência é muito curto, neste caso foram duas aulas de uma hora e quarenta cada, não sabíamos até que ponto essa turma era participativa. Seria importante um contato maior das estagiárias com a turma, em mais regências, porque assim elas poderiam negociar com a turma, que a participação deles arriscando, errando e

falando, poderia gerar interação e diálogo, cabendo às estagiárias pensarem em como garantir e controlar a participação dos estudantes.

Outros fatores a serem considerados quando se trata da interação dos alunos nas aulas de ciências são, as condições de trabalho dos professores, a participação dos pais na educação dos seus filhos, a organização da escola, que passa pela direção, pois não se deve analisar uma sala de aula sem analisar o contexto em que ela está inserida e até que ponto há o engajamento não somente dos alunos, mas dos seus pais e da direção da escola em sua aprendizagem.

Além disso, o contexto da vida dos alunos, como a situação econômica, o lugar que eles vivem e o histórico escolar deles, também podem ter influenciado na interação dos mesmos com a estagiária. O capital do cultural dos pais também pode intervir, pois uma vez que, o aluno é incentivado a estudar para seu crescimento tanto pessoal quanto profissional, ele pode participar mais das aulas e querer realmente ganhar conhecimento e aproveitar qualquer oportunidade para fazer perguntas e aprender os conteúdos.

As dinâmicas discursivas presentes na aula nos faz refletir sobre a importância do estágio supervisionado para um licenciando, uma vez que, é nesse momento que o mesmo pode colocar em prática o que aprendeu na teoria. É importante, mais uma vez, ressaltar que a carga horária de um estágio com a presença do estagiário em sala de aula, seja maior, podendo fazer com que ele aprimore a sua reflexão na ação e sobre a ação e consiga criar condições de sustentar a fala do aluno por meio de intervenções que mostra ao aluno que ele deve elaborar melhor a sua fala, tornando a aula mais interativa/dialógica.

Por fim, uma aula planejada com atividades práticas que tinha como objetivo que os alunos pudessem engajar na aula, não a torna dialógica por si só, esse diálogo entre a teoria e a prática, deve contar mais uma vez com as estratégias do discurso utilizadas pelo professor, para garantir a participação do aluno e, além disso, para contemplar a visão de mundo da linguagem cotidiana e dos contextos sociais e tecnológicos, onde a ciência se configura com importância.

Como implicações para a pesquisa, os dados que este trabalho oferece trás perspectivas que podem ser utilizadas em formação inicial e continuada de

USO DE UMA FERRAMENTA SOCIOCULTURAL DE ANÁLISE DE DISCURSO EM UMA AULA DE
QUÍMICA: OS DESAFIOS DE UMA NOVA ABORDAGEM.

MARCELLE CRISTINA CORREIA SENA

44

professores, possibilitando uma reflexão sobre a ação, e uma reflexão do uso dessas diferentes estratégias discursivas pelo professor.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR JUNIOR, O.; MORTIMER, E. F. Tomada de consciência de conflitos: análise da atividade discursiva de uma aula de ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 10, n.2, p. 01-23, 2005.

ANTUNES, F.; SALVI, R. F. A ferramenta sócio-cultural de análise discursiva em sala de aula proposta por Mortimer e Scott e o modelo didático de formulação de perguntas de Lorencini – Uma aproximação. In: VII Enpec - Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis - SC. VII Enpec - Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências. Florianópolis: UFSC, 2009.

DÍAZ, M. J. M.. Hablar ciência: si no lo puedo explicar, no lo entiendo. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. Universidade de Cádiz, v.10, n. 03, p.291-306, 2013.

GÓES, M. C. R. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: Uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. *Cadernos Cedes*, ano XX, n. 50, p. 09-25, Abril 2000.

LEMKE, J. L. Dos minutos en una clase de ciencia. In: LEMKE, J.L. *Aprender a hablar ciencia: Lenguaje, aprendizaje y valores*. 1ª Edición, España, Paidós, 1997, p. 17-40.

MACEDO, M. S. A. N.; MORTIMER, E. F. Interações nas práticas de letramento em sala de aula: o trabalho com projetos no primeiro ciclo. *Perspectiva*, Florianópolis, v. 23, n. 01, p. 131-152, jan./jul. 2005.

MACHADO, A. H.; MOURA, A. L. A. Concepções sobre o papel da linguagem no processo de elaboração conceitual em química. *Química Nova na Escola: Linguagem em Química*. Nº 2, novembro, 1995.

MARTINS, I. Letramento Científico: Um diálogo entre educação em ciências e estudos do discurso. In: Marildes Marinho e Gilcinei Teodoro Carvalho. (Org). Cultura, escrita e letramento. Belo Horizonte: UFMG, 2010. p. 363-389.

MORTIMER, E. F.; AMARAL, L. O. F. Quanto mais quente melhor. *Química Nova na Escola, Aluno em Foco, Calor e temperatura no ensino de termoquímica*, nº 7, Maio, 1998, pp. 30-34.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. Química - Ensino Médio - volume 2. 1. Ed. São Paulo: Scipione, 2011. v. 1. 256p .

MORTIMER, E. F.; MASSICAME, T.; TIBERGHIE, A.; BUTY, C.. Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de Ciências. In: Roberto Nardi (Org.). *A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras, 2007. p. 53-94.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em ensino de ciências*, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

PEREIRA, Maria Alice. A Importância do Ensino de Ciências: Aprendizagem Significativa na Superação do Fracasso Escolar. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2233-8.pdf>. Acesso em: 13 de maio de 2015.

SANTANA, R. O.; SILVA, A. C. T. Caracterizando as interações discursivas de uma professora de ciências na cidade de Itabaiana – SE. In: VI Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, 2012, São Cristóvão - SE. VI Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, 2012.

SILVA, A. C. T., Estratégias enunciativas em salas de aula de química: Contrastando professores de estilos diferentes. 2008. 476 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós Graduação em Educação – Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais. 2008.

SILVA, A. C. T.; MORTIMER, E. F. Aspectos teórico-metodológicos da análise das dinâmicas discursivas das salas de aula de ciências. In: V ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Atas do V ENPEC, n. 5, p. 1-12, Bauru, 2005.

SOUZA, V. F. M.; SASSERON, L. H. As interações discursivas no ensino de física: a promoção da discussão pelo professor e a alfabetização científica dos alunos. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 18, n. 3, p. 593-611, 2012.

7- ANEXOS

Anexo A - Planejamento da aula elaborado no Estágio Supervisionado II

1. Identificação

Estagiária: Marcelle Cristina Correia Sena

Escola: Escola Estadual de Ouro Preto

Professor Supervisor: Klinger Lopes

Serie: 2^a

Turma: "A"

2. Escolha Do Tema

O tema a ser abordado será termoquímica, porém como o conteúdo é muito extenso, escolhemos trabalhar os conceitos de temperatura e calor, e se percebermos o entendimento sobre o assunto introduziremos o conceito de reações exotérmica e endotérmica em transformações físicas e em reações químicas.

É importante trabalhar com conceitos como energia, calor e temperatura, pois essas palavras são usuais do cotidiano do aluno, porém elas não possuem o mesmo significado na ciência e na linguagem comum. Segundo Amaral & Mortimer (1998) os professores não trabalham tais conceitos, dificultando a aprendizagem do aluno em conceitos mais avançados.

O intuito de trabalhar com os conceitos científicos de calor e temperatura é fazer com que os alunos tenham consciência de que tais conceitos transpassam as ideias do cotidiano e que os estudantes saibam diferenciá-los, mas não abandonando os conhecimentos que já possuem, pois os mesmos são úteis na linguagem cotidiana.

3. Possíveis Concepções Alternativas

Na literatura são apontadas como possíveis concepções alternativas dos estudantes:

- O calor é uma substância;
- Existem dois tipos de “calor”: o quente e o frio;
- E o calor é diretamente proporcional a temperatura;

As duas primeiras concepções alternativas dos estudantes estão diretamente relacionadas, pois os alunos acreditam existir duas formas de calor o “quente” e “frio” e estas são substâncias que estão presentes nos corpos. De acordo com Mortimer e Amaral essas concepções já foram aceitas por muitos cientistas no passado, que acreditavam que os corpos possuíam em seu interior uma substância fluida invisível e de massa desprezível denominada calórica.

A terceira concepção alternativa nos remete ao fato de como lidamos com o conceito de calor no cotidiano. Expressões como: “calor humano” ou até mesmo “faz muito calor” quando a temperatura está alta, nos remete ao fato de que calor e temperatura são conceitos iguais.

Como pôde ser observado, essas concepções podem ser consequência da linguagem utilizada pelos alunos no cotidiano e que também, muitas delas são ideias pensadas pelos cientistas da época.

4. Conhecimentos Prévios

Consideramos importante que os alunos tenham alguns conhecimentos prévios, como, unidades de medida, transformações físicas e reações químicas. Esses conhecimentos são importantes, pois realizaremos atividades que envolvem o conceitos dos mesmos.

É importante ressaltar que os alunos trazem conhecimentos prévios do seu cotidiano relacionados aos conceitos de temperatura e calor. Esses conhecimentos deverão ser “perturbados” na mente do estudante para que o mesmo construa juntamente com o professor o conhecimento científico.

5. Planejamento Geral das Aulas

Data	Objetivo	Momentos previstos	Abordagem comunicativa
	Introdução à Atividade I termodinâmica: conceitos de calor e temperatura.	Organização da sala de aula e apresentação dos estagiários; (20') Em um primeiro momento iremos sondar o que os alunos sabem sobre temperatura e calor; (10') Em um segundo momento eles realizarão o experimento de contato do termômetro com o corpo; (10') Em um terceiro momento iremos realizar a discussão a partir do que foi observado no experimento; (25') Fechamento da atividade I; (5')	---- Dialógica/ Interativa Dialógica/ Interativa De Autoridade/ Interativa
	Entender a diferença entre a sensação de "Quente" e "Frio".	Atividade II Em um primeiro momento eles realizarão o experimento de sensação de "quente" e "frio"; (5') Em um segundo momento iremos realizar a discussão	Dialógica/ Interativa De Autoridade/ Interativa

			do que foi observado no experimento; (20')	
			Fechamento da atividade II; (5')	De Autoridade/ Não interativa
Compreender os processos endotérmicos e exotérmicos em transformações físicas e em reações químicas;	Atividade III	Organização da sala de aula (10')	Em um primeiro momento iremos retomar os conceitos estudados nas aulas anteriores; (10')	De Autoridade/ Interativa
			Em um segundo momento, sondaremos as concepções dos alunos acerca do experimento a ser realizado; (10')	Dialógica/ Interativa
			Em um terceiro momento os alunos irão observar o que acontece no experimento e logo após iremos realizar a discussão do que foi observado; (20')	De Autoridade/ Interativa
			Fechamento da atividade III; (10')	De Autoridade/ Não interativa
	Atividade IV	Em um primeiro momento, sondaremos as concepções dos alunos acerca do experimento a ser realizado; (5')		Dialógica/ Interativa

Em um segundo momento, realizaremos o experimento da reação entre o Permanganato de Potássio e a Glicerina; (10')

Dialógica/
Não interativa

Em um terceiro momento iremos realizar a discussão do que foi observado; (15')

De Autoridade/
Interativa

Fechamento da atividade IV, (10')

De Autoridade/
Não Interativa

6. Detalhamento de cada Atividade

Objetivo da atividade I

Essa atividade tem como objetivo que os alunos compreendam os conceitos de temperatura e calor de maneira distinta, sendo que a temperatura está relacionada à movimentação das partículas de um corpo e o calor como transferência de energia entre os corpos. Essa transferência de energia ocorre até que os corpos entrem em equilíbrio térmico, ou seja, igualem suas temperaturas. Relacionando esses conceitos os alunos devem entender que a variação da temperatura de um corpo é proporcional à quantidade de calor do mesmo. Para isso foram elaboradas questões que levassem o aluno a pensar sobre tais conceitos com a ajuda do professor, sendo este mediador do conhecimento.

Atividade I – Trabalhando com termômetro

Levaremos para a sala de aula um termômetro clínico. Pensamos nesse

objeto, porque o mesmo faz parte do cotidiano dos alunos, e o funcionamento dele não é pensado, podendo gerar uma boa discussão sobre os conceitos iniciais de termodinâmica.

Primeiramente disponibilizaremos o termômetro para os alunos, para que eles possam ter contato com o objeto. Em seguida, faremos algumas perguntas como:

1.

- i) Qual a unidade de medida do termômetro?
- ii) O que pode acontecer caso coloquemos o termômetro em contato com o nosso corpo?
- iii) De acordo com a resposta do item anterior, escreva o que vocês pensam que o termômetro mede?

Na primeira questão espera-se que o aluno responda que a unidade de medida do termômetro é o grau Celsius ($^{\circ}\text{C}$). Na segunda questão espera-se que o aluno responda que haverá o aumento da temperatura do termômetro ao coloca-lo em contato com o corpo. E na terceira questão espera-se que ele responda que o termômetro mede a temperatura.

A próxima etapa consiste em medir a temperatura de um aluno. Para isso, vamos escolher um voluntário para que o mesmo possa ir à frente da sala de aula para aferirmos a temperatura dele. Ele fará a leitura do termômetro antes e depois da medição para toda a turma e as mesmas devem ser anotadas.

2.

- i) A resposta do item 1.i está de acordo com a leitura do termômetro após o contato com o corpo?

Espera-se que os alunos digam que a resposta 1.i é coerente com o que eles observaram na medição da temperatura ou reformulem a resposta anterior, de acordo com os dados observados. Neste momento iremos perguntar:

3.

- i) Pensando que não houve variação de temperatura do termômetro antes da medição da temperatura do corpo. O que foi necessário ser feito para que a temperatura do termômetro variasse?
- ii) Considerando a sua resposta, do item anterior (3.i), porque a temperatura do termômetro variou?
- iii) O que precisou acontecer entre os corpos para que a temperatura dos mesmos se iguallassem?

Na primeira questão espera-se que os alunos respondam que é necessário haver o contato entre os corpos para haver variação na temperatura. Na segunda questão espera-se que o aluno considere a resposta do item anterior e responda que a temperatura variou porque os corpos estavam a temperaturas distintas. Na terceira questão espera-se que o aluno pense em transferência de energia. Pensando que eles podem pensar em transferência de calor, cabe a nós dizermos que o que ocorre é transferência de energia e essa transferência é denominada de calor.

4.

- i) Sabendo que passado alguns minutos a temperatura medida pelo termômetro não se altera. Porque isso acontece?

Se os alunos não conseguirem responder que a temperatura não se altera porque os corpos atingiram o equilíbrio térmico, devemos pergunta-los de outra maneira:

- ii) O que aconteceria se colocássemos o termômetro em outro corpo com uma temperatura igual a que esta marcando o mesmo?

Com as questões 4.i e 4.ii queremos que os alunos compreendam que corpos com diferença de temperatura, quando em contato, tendem a trocar energia daquele que tem maior temperatura para o de menor temperatura, e assim entrar em

equilíbrio térmico.

Ao final das questões os alunos devem entender que o termômetro mede a temperatura dos corpos e que essa varia devido ao contato dos mesmos quando estão a temperaturas distintas. Essa variação ocorre devido à transferência de energia do corpo de maior temperatura para o corpo de menor temperatura, a qual denominamos de calor.

Após a explicação dos conceitos acima iremos trabalhar com o conceito de temperatura a partir do modelo cinético molecular, porém de maneira simplificada, abordando a agitação das moléculas. Para isso iremos levar uma caixa contendo bolas de isopor, e iremos agitá-la fracamente e depois fortemente para mostrar aos alunos que os corpos possuem diferentes temperaturas devido à agitação das partículas do mesmo. Um corpo de maior temperatura possui uma agitação de suas partículas maior do que a agitação das partículas de um corpo de menor temperatura.

Objetivo da atividade II

Essa atividade tem como objetivo que o aluno consiga entender que a transferência de energia de um corpo de maior temperatura para um corpo de menor temperatura é em forma de calor e que não existe transferência de energia em forma de “frio”. Para isso será feito um experimento, no qual os alunos poderão participar do mesmo.

Atividade II – A diferença entre “Quente” e “Frio”

Essa atividade consiste em levar para a sala de aula duas bacias com água, uma contendo água fria e outra água quente. Chamaremos um voluntário para que o mesmo coloque uma de suas mãos na água fria e a outra na água quente. Com isso perguntaremos:

1.

i) O que aconteceu com a sua mão que estava na água quente? E a que

estava na água fria?

- ii) Quando colocamos a mão na água fria, sentimos que nossa mão esfria e quando a colocamos em água quente sentimos que ela fica mais quente. Porque isso acontece?
- iii) Pensando no que já foi discutido, sobre a transferência de energia de um corpo de maior temperatura para um corpo de menor temperatura. Você modificaria a resposta do item anterior?

Na primeira questão, espera-se que o aluno responda que a mão que estava na água quente ficou quente e a que estava na água fria ficou fria. Na segunda pergunta espera-se que ele responda que a água quente transferiu calor para a mão por isso ela aumentou sua temperatura e a mão transferiu calor para a água fria por isso ela diminuiu de temperatura, ambos os processos acontecem até haver o equilíbrio térmico dos corpos. Se caso o aluno responda que a água fria transferiu frio para a mão devemos abordar a questão 1.i trazendo o conceito já estudado para que ele consiga perceber que toda troca de energia é em forma de calor e que não existe troca de energia como “frio”.

Objetivo da atividade III

O objetivo dessa atividade é que os alunos entendam o que são os conceitos de reações endotérmicas e exotérmicas em processos físicos. Para isso eles terão que prever o sentido do fluxo de energia em cada sistema dado, lembrando dos conceitos já estudados sobre transferência de energia na forma de calor.

Atividade III – Processos físicos envolvendo fluxo de energia

No início da aula retomaremos os conceitos de temperatura e calor que foram discutidos na aula anterior. Faremos isso lembrando aos alunos dos experimentos realizados e dos conceitos já tratados. Em um segundo momento da aula, iremos realizar as atividades III e IV, com intuito de introduzir conceitos de reações

endotérmicas e exotérmicas, primeiramente em processos físicos e logo depois em processos químicos.

Essa atividade consiste em levar para a sala de aula um cubo de gelo e um copo com água quente para mostrar aos alunos o conceito de reações endotérmicas e exotérmicas em processos físicos. Antes de iniciar a atividade faremos a seguinte pergunta:

1.

- i) O que irá ocorrer com o gelo e o copo com água quente em contato com o ambiente?
- ii) Porque isso ocorre?

Na primeira questão espera-se que o aluno responda que o cubo de gelo irá derreter e que a água irá esfriar. Na segunda questão espera-se que o aluno responda que isso ocorre devido ao fluxo de energia do corpo de maior temperatura para o corpo de menor temperatura, lembrando os conceitos já estudados. Logo após essa sondagem das concepções dos alunos acerca do experimento, iremos colocar o gelo e a água quente em contato com o ambiente e pediremos que os alunos observem o que acontece.

2.

i) Lembrando que o fluxo de energia ocorre do corpo de maior temperatura para o corpo de menor temperatura, responda: Qual o sentido do fluxo de energia em cada sistema?

Nessa questão espera-se que o aluno responda que o gelo absorve energia do ambiente, e por esse motivo derrete e que a água perde energia para o ambiente por esse motivo esfria.

Nesse momento iremos explicar ao aluno que o processo de absorção de energia é denominado processo endotérmico e que o processo de liberação de energia é denominado processo exotérmico. Remetendo ao experimento devemos

explicar então que o gelo absorve energia do ambiente em forma de calor, por esse motivo ele derrete e que a água quente libera energia para o ambiente na forma de calor, dessa maneira ela esfria.

Objetivo da atividade IV

O objetivo dessa atividade é fazer com que os alunos entendam que processos endotérmicos e exotérmicos acontecem com liberação de energia devido à ruptura e formação de novas ligações. E que o processo pode ser caracterizado como processo endotérmico ou exotérmico de acordo com o balanço energético entre os reagentes e produtos de uma reação química.

Atividade IV - Processos químicos envolvendo fluxo de energia

Nessa atividade iremos abordar o processo exotérmico de uma reação química entre o Permanganato de Potássio e a Glicerina. Para isso precisaremos de:

- 300mg Permanganato de Potássio em pó;
- Guardanapo;
- 1 gota Glicerina;
- Vasilha de metal;

Antes de realizar o experimento iremos fazer a seguinte pergunta:

1.

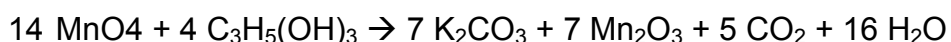
i) O que vocês esperam acontecer, em termos de energia, se misturamos o Permanganato de Potássio com a Glicerina?

Nessa questão espera-se que o aluno responda que ocorrerá liberação ou absorção de energia.

Logo após realizaremos o experimento para que os alunos possam observar o que acontece e perguntaremos:

- iii) Com o que pôde ser observado no experimento, a reação entre o Permanganato de Potássio e a Glicerina absorve ou libera energia? Por quê?

Para a próxima questão será necessário fornecer aos alunos a equação da reação entre o Permanganato de Potássio e a Glicerina:



- iv) De acordo com a equação da reação entre o Permanganato de Potássio e a Glicerina, podemos classificá-la como transformação física ou reação química? Por quê?

Na primeira questão espera-se que o aluno responda que houve liberação de energia porque a reação pegou fogo. Esperando essa resposta dos alunos devemos explicá-los que não são todos os processos exotérmicos que envolvem a liberação de calor tão grande como nessa reação, por isso não se pode dizer que ocorreu a liberação de energia porque o papel pegou fogo. Na segunda questão espera-se que os alunos respondam que de acordo com a equação é uma reação química devido à formação de novos produtos. Devemos explicar nesse ponto que a formação de novos produtos se deu pela quebra e formação de ligações, para que na próxima questão o aluno tenha esse conhecimento claro em mente para respondê-la.

2.

i) Na questão anterior chegamos à conclusão de que a reação entre o Permanganato de Potássio e a Glicerina é uma reação química, no qual há quebra e formação de ligação. Pensando nesse conceito, como podemos relacionar a liberação e absorção de energia com a reação química?

Espera-se que o aluno relacione a liberação e absorção de energia com a

quebra e formação de novas ligações.

Após a realização da atividade devemos retomar o que foi discutido, explicando o conceito de reação exotérmica e endotérmica em reações químicas. Para isso, devemos explicar que em uma reação química a ruptura de ligações é um processo que ocorre com absorção de energia e que a formação de novas ligações químicas ocorre com a liberação de energia. Quando a energia absorvida pelo sistema gasta na quebra de ligações dos reagentes é menor que a energia liberada do sistema na formação de ligação química nos produtos, temos um processo exotérmico. E quando a energia absorvida pelo sistema gasta na quebra de ligações dos reagentes é maior que a energia liberada do sistema na formação de ligação química nos produtos, temos um processo endotérmico.

Relacionando esses conceitos ao experimento e tendo chegado à conclusão de que é um experimento no qual há liberação de energia, explicaremos em termos de balanço energético que a energia absorvida pelo sistema gasta na quebra de ligações dos reagentes é menor que a energia liberada do sistema na formação de ligação química nos produtos, temos então o processo exotérmico, que nesse caso pode ser observado pela formação de chamas. Podemos observar também, como discutido em aulas anteriores que há um fluxo de energia do sistema para a vizinhança, que neste caso é o ambiente, esse fluxo foi denominado de calor (Q). O calor (Q) da reação representa a variação da entalpia do sistema (ΔH), ou seja, $\Delta H = Q$. E essa variação da entalpia para a reação química é dada pela equação:

$$\Delta H = H_{\text{produtos}} - H_{\text{reagentes}}$$

Quando a entalpia dos produtos é menor que a dos reagentes, o sinal de ΔH é negativo, o que significa que houve um fluxo de calor do sistema para a vizinhança e quando a entalpia dos produtos é maior que a dos reagentes, o sinal de ΔH é positivo, o que significa que houve um fluxo de calor da vizinhança para o sistema.

Anexo B- Atividades da aula reformuladas no Estágio Supervisionado III

Atividade I – Trabalhando com termômetro

Objetivo: Essa atividade tem como objetivo que os alunos compreendam os conceitos de temperatura e calor.

Material: Termômetro clínico de mercúrio;



Figura 1: Termômetro Clínico (Disponível em:

<<http://www.shopveterinario.com.br/produtos/termometro/termometro-clinico-de-mercurio/>>)

Procedimento: Primeiramente disponibilizaremos o termômetro para os alunos, para que eles possam ter contato com o objeto. Em seguida, serão realizadas perguntas como:

1.
 - i) Qual a unidade de medida do termômetro?
 - ii) O que pode acontecer caso coloquemos o termômetro em contato com o nosso corpo?
 - iii) De acordo com a resposta do item anterior, escreva o que vocês pensam que o termômetro mede?

A próxima etapa consiste em medir a temperatura de um aluno. Para isso, vamos escolher um voluntário para que o mesmo possa ir à frente da sala de aula para aferirmos a temperatura dele. Ele fará a leitura do termômetro antes e depois da medição para toda a turma e as mesmas devem ser anotadas.

2.
 - i) A resposta do item 1.i está de acordo com a leitura do termômetro após o contato com o corpo?

Pensando que não houve variação de temperatura do termômetro antes da medição da temperatura do corpo. O que foi necessário ser feito para que a temperatura do termômetro variasse?

ii) Considerando a sua resposta, do item anterior (3.i), porque a temperatura do termômetro variou?

iii) O que precisou acontecer entre os corpos para que a temperatura dos mesmos se igualasse?

3.

i) Sabendo que passado alguns minutos a temperatura medida pelo termômetro não se altera. Porque isso acontece?

ii) O que aconteceria se colocássemos o termômetro em outro corpo com uma temperatura igual a que esta marcando o mesmo?

Atividade II – A diferença entre “Quente” e “Frio”

Objetivo: Essa atividade tem como objetivo entender a diferença entre a sensação de quente e frio.

Material: Três bacias, uma com água fria, outra com água quente e uma com água a temperatura ambiente;



Figura 2: Sensação de quente e frio. (Disponível em: <http://pecep.wordpress.com/2014/05/19/quente-ou-frio/>)

Procedimento: Essa atividade consiste em levar para a sala de aula três bacias com água, uma contendo água fria, outra com água quente e uma com água a

temperatura ambiente. Chamaremos um voluntário para que o mesmo coloque uma de suas mãos na água fria e a outra na água quente. Logo após os alunos serão questionados com as seguintes perguntas:

1.

- i) O que aconteceu com a sua mão que estava na água quente? E a que estava na água fria?
- ii) Quando colocamos a mão na água fria, sentimos que nossa mão esfria e quando a colocamos em água quente sentimos que ela fica mais quente. Porque isso acontece?
- iii) Pensando no que já foi discutido, sobre a transferência de energia de um corpo de maior temperatura para um corpo de menor temperatura. Você modificaria a resposta do item anterior?

Em um segundo momento será pedido que o aluno coloque novamente uma das mãos no recipiente com água fria e a outra no recipiente com água quente e esperar um tempo, em seguida ele terá que colocar as duas mãos em um recipiente com água morna. Com isso, os alunos deverão ser questionados com as seguintes perguntas:

2.

- i) O que você pôde perceber ao colocar as mãos na água em temperatura ambiente?
- ii) Por que isso ocorre?
- ii) Dessa maneira podemos utilizar nosso corpo para medir a temperatura de outros corpos? Por quê?

Atividade III – Processos físicos envolvendo fluxo de energia

Objetivo: O objetivo dessa atividade é que os alunos entendam o que são os conceitos de reações endotérmicas e exotérmicas em processos físicos.

Material: Dois copos de vidro, um com água quente e o outro com um cubo de gelo.

Procedimento: Essa atividade consiste em levar para a sala de aula um cubo de gelo e um copo com água quente. Antes de iniciar a atividade faremos a seguinte pergunta:

1.

- i) O que irá ocorrer com o gelo e o copo com água quente deixados no ambiente?
- ii) Porque isso ocorre?

Logo após essa sondagem das concepções dos alunos acerca do experimento, iremos colocar o gelo e a água quente em contato com o ambiente e pediremos que os alunos observem o que acontece.

2.

- i) Lembrando que o fluxo de energia ocorre do corpo de maior temperatura para o corpo de menor temperatura, responda: Qual o sentido do fluxo de energia em cada sistema?

Atividade IV - Processos químicos envolvendo fluxo de energia

Objetivo: O objetivo dessa atividade é fazer com que os alunos entendam o que são processos endotérmicos e exotérmicos em reações químicas.

Material:

- 300mg Permanganato de Potássio em pó;
- Guardanapo;
- 1 gota Glicerina;
- Vasilha de metal;



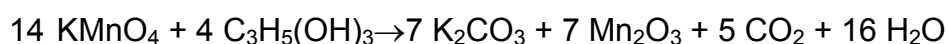
Figura 3: Experimento entre o Permanganato de Potássio e a Glicerina. (Disponível em: <http://www.pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=860&PERMANGANATO+DE+POTASSIO+++GLICERINA++FOGO#top>)

Procedimento: Realizaremos o experimento para que os alunos possam observar o que acontece e perguntaremos:

1.

- i) Com o que pôde ser observado no experimento, a reação entre o Permanganato de Potássio e a Glicerina absorve ou libera energia? Por quê?

Para a próxima questão será necessário fornecer aos alunos a equação da reação entre o Permanganato de Potássio e a Glicerina:



- ii) De acordo com a equação da reação entre o Permanganato de Potássio e a Glicerina, podemos classificá-la como transformação física ou reação química? Por quê?

Ao final da atividade as professoras discutirão sobre absorção e liberação de energia relacionada à ruptura e formação de ligações em reações químicas, e os conceitos de reações endotérmicas e exotérmicas e o conceito de entalpia.