

A ARGUMENTAÇÃO NO DISCURSO CIENTÍFICO DAS AULAS DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO

Magadã Lira (1); Wildson José de Almeida Ramos (2)

(1) Instituto Federal de Pernambuco – IFPE – Campus Vitória de Santo Antão,
magada.lira@vitoria.ifpe.edu.br

(2) Instituto Federal de Pernambuco – IFPE – Campus Vitória de Santo Antão, Bolsista FACEPE,
wildson56@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho é um recorte da pesquisa realizada na Iniciação Científica do IFPE durante o período de 2015 a 2016, abordando as relações entre argumentação no discurso científico nas aulas de química e suas intersecções com o processo de alfabetização científica. Teve por objetivo delinear a argumentação no discurso científico produzido nas aulas de química do Ensino Médio, atentando para o posicionamento dos estudantes e professor em sala de aula. Este estudo apresentado, configura uma fase da pesquisa realizada com duas turmas do 2º ano do Ensino Médio, sendo uma do IFPE/ Campus Vitória de Santo Antão e outra de uma Escola de Referência do mesmo município, a partir das observações e registros das aulas de química através da construção dos Diários de Campo a fim de subsidiar nossa investigação. Fundamentamos análise mediante a atuação do professor nas interações discursivas buscando identificar e classificar a argumentação desenvolvida nas aulas e reconhecer os indicadores de alfabetização científica envolvidos no estabelecimento do discurso científico desenvolvido nas aulas. Os resultados indicam que a utilização de estratégias didáticas que estimulem o raciocínio e estruturam o discurso numa perspectiva reflexiva, possibilitam o trabalho com a argumentação como elemento sistematizador das ideias, contribuindo substancialmente para formação de um cidadão cientificamente alfabetizado, entretanto, esta perspectiva não ocupa lugar privilegiado na prática argumentativa de sala de aula de química, pois incipientemente observamos poucas tentativas de estímulo a este processo. É preciso possibilitar ao aluno, além do entendimento de fatos e conceitos, adentrar-se na cultura científica, se apropriando das suas especificidades.

Palavras-chave: Argumentação, Alfabetização Científica, Ensino de Química.

INTRODUÇÃO

Entender a argumentação no ensino de ciências indica buscar compreender como são desenvolvidos os saberes, noções e habilidades inerentes ao âmbito científico (SASSERON; CARVALHO, 2012; VIEIRA; NASCIMENTO, 2009; dentre outros), ampliando a possibilidade de reflexão e elaboração de oportunidades efetivas de aprendizado do discurso científico na escola. Sendo assim, o reconhecimento da argumentação como propulsora de aprendizagem dos conhecimentos científicos é legítimo, sendo utilizada didaticamente com duas intenções: apresentação de uma visão mais adequada do que sejam os processos de construção de conhecimento nas ciências, atendendo uma perspectiva persuasiva (CORACINI, 1991); ou servindo a uma forma de interação capaz de oferecer liberdade intelectual e autoridade epistêmica aos estudantes, assumindo a perspectiva do conflito e negociação (SASSERON, 2013).

Em nossas escolas, o ensino de ciências em todas as suas interfaces, regularmente assume uma metodologia rígida e um caráter de verdade absoluta, sendo aceito como produto acabado (NASCIMENTO, 2010). Repensar o ensino de ciências como encontro de um equilíbrio entre a compreensão intelectual do mundo natural e a utilidade dos conhecimentos científicos para a vida efetiva, reforça os indicativos propostos por Nascimento (2010) referentes a uma resignificação do discurso científico nas aulas de ciências, ao considerar a ciência como atividade humana, o caráter provisório do conhecimento científico e a visão histórica e problemática da ciência.

Coracini (1991) denomina o discurso científico como um fazer persuasivo caracterizando o seu “desejo de persuadir o interlocutor-especialista através da evidência (provas, demonstrações cientificamente racionais) e das convenções argumentativas que pretendem a objetividade e neutralidade (ideais científicos)” (ibid, p.43). Para a autora, Esse processo persuasivo da validade da pesquisa e do seu rigor científico atribui um caráter atrativo ao conhecimento e torna o discurso científico um “discurso envolvente”. Coracini (1991), a respeito da constituição do discurso científico na escola, a define como “o lugar da comunicação artificial” e concorda com a existência de lugares estabelecidos no âmbito escolar.

Na sala de aula, então, ainda que algumas atividades camuflam essa realidade, o professor continua a ser aquele que detém o poder, o saber e o fazer: é ele quem escolhe o conteúdo, o material e as atividades; ao aluno cabe obedecer, imitar e ‘assimilar’. Neste quadro, o aluno se vê impossibilitado de construir ‘posições’ para si próprio (e para os outros), porque não se vê nem é visto como enunciador, como alguém capaz de, por um lado, assumir a sua própria aprendizagem e, por outro, de refletir, criticar, posicionar-se, diante de um fato, em confronto com a sua estrutura cognitiva, suas representações, suas experiências, enfim, com o seu ‘ser’. E essa ‘inanição’ e ‘ausência de criticidade’ ele as carregará pela vida afora (1991; p. 177).

A autoridade em sala de aula é legitimada pelas representações dos lugares e posições dos estudantes e professores neste ambiente, investindo o professor desta força seja por um discurso autoritário ou flexível, mas sempre internamente persuasivo, visando o desenvolvimento do pensamento. Nesta direção, Sasseron e Carvalho (2013) defendem que as intenções dos estudantes e professores no discurso de sala de aula são diferentes, e por isso, os objetivos de ambos não convergem, cabendo ao professor estabelecer inicialmente o argumento que deve ser supostamente elaborado ao final da aula através da construção de novos argumentos pelos estudantes.

Neste contexto enunciativo de produção do discurso, Mortimer e Scott (2002) evidenciam o conceito de abordagem comunicativa no estudo sobre a atuação

do professor nas intervenções pedagógicas das interações discursivas nas salas de aula, definindo as dimensões discursivas: discurso dialógico ou de autoridade e discurso interativo ou não interativo.

Quando o professor interage com os estudantes numa sala de aula de ciências, a natureza das intervenções pode ser caracterizada em termos de dois extremos. No primeiro deles, o professor considera o que o estudante tem a dizer do ponto de vista do próprio estudante; mais de uma ‘voz’ é considerada e há uma inter-animação de ideias. Este primeiro tipo de interação constitui uma abordagem comunicativa *dialógica*. No segundo extremo, o professor considera o que o estudante tem a dizer apenas do ponto de vista do discurso científico escolar que está sendo construído. Este segundo tipo de interação constitui uma abordagem comunicativa *de autoridade*, na qual apenas uma ‘voz’ é ouvida e não há inter-animação de ideias (MORTIMER; SCOTT, 2002).

Portanto, retomando as abordagens dialógicas e de autoridade do discurso em sala de aula, reforçamos seu caráter interativo mesmo quando assume uma perspectiva monológica. “O que torna o discurso funcionalmente dialógico é o fato de que ele expressa mais de um ponto de vista – mais de uma ‘voz’ é ouvida e considerada – e não que ele seja produzido por um grupo de pessoas ou por um indivíduo solitário” (MORTIMER; SCOTT, 2002). Entretanto, a dimensão interativa e não interativa da abordagem comunicativa em sala de aula é respaldada pela participação de mais de uma pessoa na caracterização da interação neste ambiente, considerando o papel do professor na condução do discurso e as recorrentes interações dos estudantes, sendo classificadas por Mortimer e Scott (2002):

- a. **Interativo/dialógico:** professor e estudantes exploram ideias, formulam perguntas autênticas e oferecem, consideram e trabalham diferentes pontos de vista.
- b. **Não-interativo/dialógico:** professor reconsidera, na sua fala, vários pontos de vista, destacando similaridades e diferenças.
- c. **Interativo/de autoridade:** 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:** professor apresenta um ponto de vista específico.

Tal reflexão direciona nosso olhar acerca da dimensão do processo de interação entre professores e estudantes, que está entrelaçada a produção do discurso estabelecido nas aulas de Química do Ensino Médio. Promover a produção de argumentos na direção científica pressupõe buscar uma formação escolar que garanta uma atuação autônoma na dimensão social, científica e tecnológica (SASSERON; CARVALHO, 2013). Nesta perspectiva, assumimos

A argumentação como todo e qualquer discurso em que aluno e professor apresentam suas opiniões em aula, descrevendo ideias, apresentando hipóteses e evidências, justificando ações ou conclusões a que tenham chegado, explicando resultados alcançados. (SASSERON, 2012)

Pretendendo um ensino de Química que produza sentidos reais e significativos referentes aos conhecimentos trabalhados nas aulas, através de uma aproximação efetiva e coerente com as situações vivenciadas no cotidiano dos estudantes, justificamos a realização de um estudo pautado acerca da argumentação no discurso científico produzido nas aulas de química do ensino médio, verificando quais as ações do professor que promovem condições para o estabelecimento do processo de Alfabetização Científica na escola, visto que entender a ciência e seus movimentos e construções, favorece uma formação cidadã sustentada na criticidade e atuação autônoma. Sasseron (2013) discorrendo sobre as características da comunidade científica, apresenta a investigação, as interações discursivas e a divulgação de ideias como elementos organizadores do ensino de ciências em sala de aula, e reforça o papel e atuação do professor na realização e disseminação de atividades estrategicamente planejadas com o objetivo de alfabetizar cientificamente os estudantes desde os anos iniciais da escolarização.

Alfabetizar cientificamente os alunos significa oferecer condições para que possam tomar decisões conscientes sobre problemas de sua vida e da sociedade relacionados a conhecimentos científicos. Mas é preciso esclarecer que a tomada de decisão consciente não é um processo simples, meramente ligado à expressão de opinião: envolve análise crítica de uma situação, o que pode resultar, pensando em Ciências, em um processo de investigação (SASSERON, 2013; p. 45).

Promover interação discursiva em sala de aula oferece condições de “construção e explicitação de ideias” (SASSERON, 2013), favorecendo o exercício da argumentação como uma estratégia promotora de aproximação entre os conteúdos científicos, o fazer ciência e suas relações com a sociedade e o meio ambiente, constituindo um discurso argumentativo nas aulas de ciências. O exercício da argumentação no aprendizado do conhecimento científico desenvolve operações intelectuais de comparação, julgamento, negociação, justificativa e conclusão (FERNANDES, 2002), habilidades requeridas na formação de um pensamento e uma postura científica, contribuindo na construção de um posicionamento coerente dos estudantes em relação aos conhecimentos científicos.

Nesta perspectiva, aprender a pensar é aprender a argumentar, e sendo assim, “aprender ciências seria aproximar as formas de pensamento das pessoas à forma argumentativa pela qual a ciência é construída e debatida entre seus membros” (VIEIRA; NASCIMENTO, 2009). Neste intuito, objetivamos com este estudo delinear a argumentação no discurso científico produzido nas aulas de química do Ensino Médio considerando as possibilidades de ações coerentes com uma aproximação entre os conceitos químicos e o processo de alfabetização

científica.

METODOLOGIA

Este estudo investigativo se configura como um recorte do projeto de pesquisa “Explorando os Sentidos da Argumentação no Discurso Científico nas Aulas de Química” desenvolvido em duas turmas do 2º ano do Ensino Médio, uma no IFPE/Campus Vitória de Santo Antão (Turma A) e outra numa Escola de Referência do mesmo município (Turma B), durante o período de julho de 2015 a julho de 2016 por bolsista devidamente selecionado pela PROPESQ, sendo estudante regular do Curso de Licenciatura em Química desta instituição.

O material para análise foi construído mediante a observação das aulas de Química no desenvolvimento de atividades relacionadas aos conteúdos específicos da área, identificando e classificando a argumentação através das interações discursivas produzidas durante o processo, que foram registradas, comentadas e organizadas simultaneamente na elaboração de um diário de campo, apontando o posicionamento dos professores e estudantes, como também os possíveis aspectos influenciadores de um ensino de química numa perspectiva de Alfabetização Científica.

Uma vez identificados os episódios argumentativos, desmembramos sua constituição e classificamos as interações discursivas mediante definição de Mortimer e Scott (2002) buscando entender concomitantemente suas relações e estabelecer intersecções com o processo de Alfabetização Científica a partir dos estudos de Sasseron e Carvalho (2013), elencando o reconhecimento dos indicadores deste processo. Partindo de um resgate na literatura, Sasseron (2008), agrupou as habilidades classificadas como necessárias aos alfabetizados cientificamente e propôs indicadores do processo de desenvolvimento da Alfabetização Científica: A **seriação de informações** serve para estabelecer a base para investigação; A **organização de informações** organiza os dados referentes ao problema investigado; A **classificação de informações** ordena os dados segundo as características dos mesmos; O **raciocínio lógico** é a exposição do pensamento de acordo com a forma como as ideias se desenvolvem; O **raciocínio proporcional** extrapola a demonstração da estrutura do pensamento abrangendo as relações de interdependência entre as variáveis; O **levantamento de hipóteses** aponta suposições acerca de um fator problematizador; O **teste de hipóteses** refere-se às etapas em que as suposições são provadas; A **justificativa** apresenta-se na garantia de uma afirmação proferida; A **previsão** indica a sucessão de uma ação ou fenômeno associado a um acontecimento; A **explicação** trata da relação entre informações e hipóteses levantadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Selecionamos períodos provenientes das observações das aulas de química nas duas turmas do 2º ano do Ensino Médio. Em relação a turma A, acompanhamos episódios interativos que perpassaram vários ambientes (auditório, sala de aula, museu e laboratório) e abrangeram duas temáticas conceituais: radioatividade e soluções. Verificamos a utilização de diversas estratégias didáticas pelo professor na condução das respectivas aulas (aula expositiva, slides, palestra, experimento demonstrativo, visita guiada no museu, conversação) e identificamos a argumentação presente no discurso produzido ao evidenciarmos a apresentação e explicação de opiniões durante o tratamento dos conteúdos em foco, concordando com as ideias de Sasseron (2012) ao percebermos o movimento de respaldo das conclusões em justificativas baseadas em hipóteses e evidências cunhadas pelo saber da ciência.

Durante o desenvolver de todas as cinco aulas observadas neste período, o professor apresentava o conteúdo de forma direta e buscava convencer os alunos a respeito do que ele estava dizendo, exercitando a persuasão do discurso científico (CORACINI, 1991). Para isso, tentava estruturar uma forma de raciocínio que fixava os conceitos por meio da repetição oral e realização de fichas de exercícios, conforme enfatizamos num episódio da segunda aula analisada, quando após ter introduzido o conteúdo de radioatividade na aula anterior, inicia este segundo momento solicitando a feitura de exercícios sobre o assunto, reforçando conhecimentos sobre as fórmulas utilizadas para a medição do tempo de meia vida, as leis da radioatividade, as características das partículas subatômicas e a emissão das partículas alfa, beta e gama. Neste contexto, o professor distribui as fichas individualmente, escreve os conceitos trabalhados no quadro branco e inicia uma sessão de perguntas retóricas: “*Quais são as partículas radiativas?*”; “*Para algum material queimar, precisa de que gente?*”; “*Calor a gente mede em que pessoal?*” Sugerimos que em cada pergunta elaborada, os alunos refletem sobre o assunto abordado e apresentam respostas convergentes com a expectativa do professor, garantindo a reprodução do conhecimento: “*alfa, beta e gama*”; “*oxigênio*”; “*Kcal*”.

No desenrolar do fluxo discursivo, percebemos a predominância do discurso de autoridade do professor, sendo alternado pela existência da interatividade ou não interatividade entre o professor e os alunos de acordo com as situações didáticas vivenciadas em cada momento e ambiente. Nesta leitura, aproximamos a atuação do professor nas interações discursivas produzidas nestas aulas analisadas, conforme classificação de

Mortimer e Scott (2002), como majoritariamente, **interativo/ de autoridade** no momento em que o professor procura conduzir o raciocínio dos alunos a fim de alcançar um objetivo específico, neste caso, que os alunos possam assimilar os conceitos envolvidos no conteúdo abordado, entendendo sua definição e possíveis relações comumente ocorridas. Evidenciamos esta proposição nos episódios das aulas 4 e 5. O professor introduz o conteúdo referente a soluções e utiliza exemplos do cotidiano para explicar o assunto e estruturar definições por meio da apresentação de conceitos relacionados a regra de solubilidade enfatizando que “semelhante dissolve semelhante”. Neste momento vislumbramos a interação através do estímulo do professor e participação efetiva dos alunos, pensando e falando sobre o assunto conforme observamos no seguinte trecho discursivo: *“Melo minha mão de terra, passo água dissolve. Melo de visgo de jaca, passo óleo dissolve, pois a terra é inorgânica e como a água também é, dissolve a terra. Já o visgo de jaca é orgânico, como o óleo também é orgânico dissolve o visgo da jaca.”*

Na continuidade discursiva do referido conteúdo, na quinta aula o professor propôs um experimento demonstrativo realizado no laboratório de análise química e pontuamos que este momento se caracterizou como **não interativo/ de autoridade**, pois o professor apresentou os pontos de vista e delimitou a interação dos alunos a perguntas curtas e rápidas alegando que o processo vivenciado não podia ser interrompido, mas apenas observado e entendido. A autoridade epistêmica e social (BERLAND; HAMMER, 2012) do professor foi hierarquicamente sobreposta e sua fala aceita pelos alunos como verdadeira, inquestionável e correta, visto que estava respaldada no saber científico. Desta forma, percebemos a alternância de momentos em que os conceitos científicos são (re) produzidos e divulgados no âmbito de sala de aula, possibilitando a produção de significados e construção de sentidos pelos estudantes, ainda que de maneira tímida e numa dinamicidade discursiva irregular, enquanto que na turma B evidenciamos a exclusiva ocorrência da reprodução e transmissão de conceitos científicos nas aulas de químicas.

Na turma B, todas as cinco aulas observadas se desenvolveram no próprio espaço da sala de aula abrangendo assuntos vinculados as funções inorgânicas (número de oxidação - Nox, ácidos e bases), reações químicas e balanceamento de equações químicas. O professor utilizou o quadro branco para explicação e exemplificação durante todas as aulas, e apenas na quarta aula utilizou o livro didático de química, a fim de auxiliar na realização de exercícios de revisão para prova. A argumentação identificada nas respectivas aulas baseia-se numa perspectiva persuasiva do discurso científico, centrada na voz do

professor como detentor do poder, saber e fazer conforme defende Coracini (1991), visto que é notório que o mesmo escolhe o conteúdo a ser abordado, o material utilizado e as atividades realizadas, cabendo aos estudantes seguir rigorosamente seu comando, a exemplo da aula 2 quando um estudante questiona o professor sobre um ponto referente ao entendimento acerca do Nox recebendo como resposta que não haveria necessidade de explorar o referido assunto, pois naquele momento se fazia necessário apenas ter uma noção inicial para entender a nomenclatura dos ácidos e das funções inorgânicas, dando continuidade a uma aula exclusivamente expositiva por meio de uma condução autoritária.

Verificamos que a interação discursiva não ocorre naturalmente no desenvolvimento das aulas, sendo tímida e incipientemente caracterizada pelo movimento de perguntas retóricas feitas pelo professor, conforme percebemos na segunda aula quando os estudantes são questionados a respeito dos nomes dos ácidos apresentados no quadro branco através das suas fórmulas moleculares. Neste momento, os estudantes respondem as perguntas e esboçam tentativa de desenvolver suas ideias, mas o professor restringe as falas apenas ao que foi perguntado, enfatizando a resposta esperada, justificando um suposto direcionamento para os conteúdos abordados na prova que iria ser realizada naquele mês. Ainda na tentativa de identificarmos uma interação discursiva efetiva, destacamos em episódio da aula 1 e 2 momentos em que o professor ao explicar acerca dos assuntos de química estabelece relações entre as funções inorgânicas e a vida diária, porém de maneira superficial e sem incentivar a fala dos estudantes.

Nesta análise, remetendo-nos a atuação do professor nas interações discursivas produzidas nestas aulas de química conforme classificação de Mortimer e Scott (2002), classificamos o discurso produzido como exclusivamente **não interativo/ de autoridade** no momento em que o professor conduz o raciocínio dos alunos a fim de alcançar um objetivo específico, neste caso, que os alunos possam assimilar os conceitos envolvidos no conteúdo abordado a partir da apresentação dos conteúdos e delimitação da interação dos alunos a perguntas curtas e rápidas caracterizando o discurso como uma transmissão ininterrupta e imutável, devendo ser apenas observado e entendido. Assim, a semelhança de alguns episódios argumentativos da turma A, confirmamos que a autoridade epistêmica e social (BERLAND; HAMMER, 2012) do professor foi hierarquicamente sobreposta e sua fala aceita pelos alunos como verdadeira, inquestionável e correta, visto que estava respaldada no saber científico.

Diante dos episódios analisados nas duas turmas, buscamos entender as relações das respectivas interações discursivas com o processo de

Alfabetização Científica, e para isso identificamos e caracterizamos a presença dos indicadores deste processo durante o desenvolvimento discursivo mediante o estudo de Sasseron (2008). Na turma B, não evidenciamos o favorecimento do processo de alfabetização científica nas aulas de química, uma vez que não identificamos momentos de problematização, investigação e desenvolvimento do pensamento crítico (SASSERON, 2013). Por conseguinte, seguindo nesta perspectiva, se não houve investigação não se pode identificar indicadores de alfabetização científica, pois não percebemos nenhuma tentativa nem expressão de correlacionar a argumentação com o referido processo. Todavia, na turma A evidenciamos aspectos favoráveis ao estabelecimento deste processo.

Observamos a correlação da argumentação com o processo de alfabetização científica na turma A, mas enfatizamos que o **Raciocínio Proporcional** e a **Previsão** foram dois tipos de indicadores não identificados explicitamente durante o discurso, enquanto que os oito demais seguem caracterizados numa breve análise destes indicadores nas interações discursivas, segundo a ordem de apresentação e discussão: **Indicadores de Alfabetização Científica - Episódio Discursivo - Comentários**

→ Seriação de informações - Durante as duas primeiras aulas observadas que abordaram sobre radioatividade, o professor realiza ações e estrutura conhecimentos a fim de preparar os alunos para a visita ao museu de radioatividade - Neste movimento é verificado o estabelecimento de subsídios teóricos e práticos que estimulam o pensamento e respaldam ideias que levem a assimilação dos conteúdos trabalhados.

→ Organização de informações - Durante as três aulas relacionadas a radioatividade, o professor utiliza da apresentação de slides, instiga a curiosidade dos alunos e relacionam os conceitos envolvidos no tratamento dos conteúdos com situações cotidianas, elabora perguntas retóricas de cunho conceitual a fim de fixar o que foi trabalhado - A organização dos dados referentes ao conteúdo trabalhado se faz evidenciada de forma condutiva, descritiva e até mesmo, prescritiva pelas atitudes do professor, que busca convencer os alunos a respeito do que ele fala e defende.

→ Classificação de informações - Na primeira aula referente a soluções, o professor solicita a feitura de uma ficha de exercício que aborda aspectos conceituais envolvidos no trato do conteúdo, relacionando com situações plausíveis - Ao definir e caracterizar aspectos conceituais referentes ao conteúdo abordado, o professor propõe classificação e ordenação dos mesmos buscando o entendimento mediante uma perspectiva ampla e não restritiva a esfera científica.

- Raciocínio lógico - Nas duas primeiras aulas referentes a radioatividade, o professor utilizou várias estratégias que abordaram o conteúdo e desenvolveram a logicidade no raciocínio instituído, sendo coerentemente exposto durante a aula 2 quando o professor explica sobre as diferentes energias e os tipos de reação nuclear, estimulando o emprego interrelacional entre os conceitos trabalhados - A finalidade de convencimento conduz o professor possibilitar que os alunos construam ideias consistentes que garantam a coerência e fluidez do discurso por meio da explicitação de um pensamento que transmita a compreensão do conteúdo baseado na sua lógica constituinte.
- Levantamento de hipóteses - No episódio da aula 1, os alunos elaboram perguntas ao professor que sinalizam o esforço para organização das ideias e formulação de hipóteses. Na aula 5 referente a soluções, durante a realização do experimento, os alunos explicitam suas hipóteses através das perguntas referentes a possíveis possibilidades de acontecimentos - A prática da experimentação normalmente leva os alunos a exercitarem o pensamento reflexivo e formularem suposições e hipóteses estruturadas em relação ao assunto abordado, incitando o interesse e garantindo o envolvimento deles no processo.
- Teste de hipóteses - Ainda no episódio da experimentação no laboratório, algumas suposições levantadas foram suprimidas e as possíveis ideias que sustentavam as sugeridas hipóteses foram testadas com a intenção de verificar a veracidade do conhecimento afirmado pelo professor - Quando testamos as suposições e hipóteses elaboradas, buscamos a comprovação de um determinado conhecimento. Assim, o professor reafirmava sua autoridade diante desta situação.
- Justificativa - No episódio da aula 3, os alunos ao responderem à pergunta do monitor na visita guiada, apresentaram consistência na resposta pelo uso dos conhecimentos fixados em sala justificando o que era radiação pelo saber da ciência, correspondendo a expectativa do trabalho desenvolvido pelo professor - Os alunos confirmaram o saber da ciência quando utilizaram conhecimentos trabalhados em aula para reforçar e explicitar uma afirmação.
- Explicação - Na conversação desenvolvida no episódio da aula 1, o discurso gira em torno da radioatividade e suas implicações na vida cotidiana. Neste contexto, o professor propõe reflexão em relação com o aparecimento do câncer nos seres humanos, e a partir disto segue o desenrolar do discurso chegando a questão de efeitos hereditários e somáticos que são questionados pelos alunos e explicados pelo professor - O surgimento de certas suposições ou hipóteses é gerado também durante o desenvolvimento do discurso oral, sem necessariamente está associado a práticas experimentais. Nesta situação, o

professor desenvolveu um raciocínio que culminou em questões subjacentes ao conteúdo conceitual discutido, mas que se apresentaram relevantes para a compreensão do mesmo, devido a sua relação entre as informações.

No presente estudo, verificamos que nas aulas de química analisadas, especificamente as da turma A, perpassaram a intenção de possibilitar ao aluno uma problematização dos fenômenos vinculados ao seu cotidiano, conhecendo e buscando dominar as situações apresentadas nas diferentes esferas da sua vida. A definição de alfabetização científica centrada nos significados, sentidos e aplicabilidade dos conhecimentos científicos ultrapassam a simples reprodução dos conceitos específicos da área de química, mas evidenciamos que mesmo apresentando indicadores que favorecem a alfabetização científica, as interações discursivas estão pautadas e determinadas pelo discurso de autoridade do professor, e com isso, as relações estabelecidas em sala de aula que propiciem o desenvolvimento das habilidades classificadas como necessárias aos alfabetizados cientificamente, configuram-se ainda com inexpressiva articulação de um pensar e agir autônomo frente as causas, efeitos, contextos e variáveis envolvidas no entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

CONCLUSÕES

Considerando os resultados obtidos neste recorte de pesquisa percebemos que este ambiente é propício para o desenvolvimento de habilidades necessárias para a alfabetização científica, uma vez que o professor possibilite uma maior interação dos alunos e priorize a utilização de estratégias promotoras da argumentação em sala de aula estimulando a formação de um alfabetizado cientificamente. Entretanto, esta perspectiva não ocupa lugar privilegiado na prática argumentativa de sala de aula, pois incipientemente observamos poucas tentativas de estímulo a este processo. É preciso possibilitar ao aluno, além do entendimento de fatos e conceitos, adentrar-se na cultura científica, se apropriando das suas especificidades, tais como: ser capaz de integrar valores aos conceitos científicos, utilizando-os de maneira responsável, distinguir conhecimentos científicos de opinião pessoal, apropriar-se de saberes e habilidades do âmbito científico, relacionando-os aos significados na sua interpretação sobre o mundo, bem como, estimular o pensar sobre dados que fundamentam a tomada de posição frente à uma situação apresentada.

Neste direcionamento, a realização de pesquisas com o intuito de conhecer o espaço ocupado pela argumentação nas aulas de química, elencar as atividades

desenvolvidas que promovam o discurso argumentativo nas aulas de química, analisar a qualidade e estrutura dos argumentos produzidos neste discurso e os mecanismos que possam favorecer o desenvolvimento e aperfeiçoamento das habilidades argumentativas dos estudantes, se apresentam como aspectos relevantes a serem inseridos na agenda de pesquisa da área em caráter emergencial.

REFERÊNCIAS

BERLAND, L. K.; HAMMER, D. Framing for Scientific Argumentation, **Journal of Research in Science Teaching**, 49(1), 68-94, 2012.

CORACINI, M. J. R. F. **Um fazer persuasivo**: o discurso subjetivo da ciência, São Paulo: Educ; Campinas, SP: Pontes, 1991.

FERNANDES, P. M. de A. C. Argumentação na Sala de Aula: Construção de Conhecimentos numa Aula de Ciências. **Dissertação de Mestrado**. UFPE-Pós Graduação em Psicologia: Recife. 2002

MORTIMER, E & SCOTT, P. Atividade Discursiva nas salas de aula de Ciências: Uma Ferramenta Sociocultural para analisar e planejar o ensino, **Investigações em Ensino de Ciências**, V7. n.3. 2002.

NASCIMENTO, V. B. do. A natureza do Conhecimento Científico e o Ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (org) **Ensino de Ciências**: Unindo a Pesquisa e a Prática, São Paulo: Cengage Learning, 2010.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H. **A construção de argumentos em aulas de ciências: o papel dos dados, evidências e variáveis no estabelecimento de justificativas**. In: XVI ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino – UNICAMP – Campinas – 2012.

_____. Interações discursivas e investigações em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, A.M.P. (org.) **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, v.1, p.41-62, 2013.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Ações e indicadores da construção do argumento em aula de ciências, **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 15, n. 02, p. 169-189, maio/ago, 2013.

VIEIRA, R. D. & NASCIMENTO, S.S. Uma proposta de critérios marcadores para identificação de situações argumentativas em salas de aula de ciências, **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, V. 26, nº1, abr/2009.