

A ARGUMENTAÇÃO NAS AULAS DE QUÍMICA NUMA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Wildson José de Almeida Ramos (1); José Claudio Soares Da Silva (2) Magadã Marinho Rocha de Lira (3);

*Instituto Federal de ciência e tecnologia de Pernambuco, Campus Vitória de Santo Antão
Email:wildson56@hotmail.com*

- 1 Wildson José de Almeida Ramos, Graduando do curso de Licenciatura Plena em Química do IFPE - Campus Vitória de Santo Antão, bolsista BIA/FACEPE 2015, bolsista PIBIC-AF/IFPE 2017.
- 2 José Claudio Soares Da Silva, Graduando do curso de Licenciatura Plena em Química do IFPE- Campus Vitória de Santo Antão, bolsista PIBIC-AF/IFPE 2017.
- 3 Magadã Marinho Rocha de Lira, professora do ensino superior do IFPE - Campus Vitória de Santo Antão.

Resumo: O presente trabalho é um recorte dos resultados obtidos durante a pesquisa de Iniciação Científica realizada no IFPE durante o período de 2015 a 2016. A pesquisa abordou a temática da argumentação no processo de Alfabetização Científica, onde foram identificados os tipos de argumentação, como também as estratégias utilizadas pelo professor durante as aulas de química para o desenvolvimento das habilidades argumentativas dos estudantes numa perspectiva da alfabetização científica amplamente defendida e estudada no ensino de ciências, focando um olhar atento ao ensino de química e ao estudo das interações discursivas na sala de aula, tendo como objetivo analisar as práticas argumentativas dos professores que favorecem o processo de alfabetização científica nas aulas de química. O fragmento aqui analisado compõe o acervo de observações de cinco aulas de química realizadas no IFPE Campus Vitória de Santo Antão em uma turma do 2º ano do ensino médio com cerca de 30 alunos. Os dados foram coletados através de uma abordagem investigativa, que utilizou a elaboração de diários de campo como instrumento para a análise das aulas e discussão dos achados investigativos, desembocando na reflexão do objetivo proposto. Os resultados indicaram que envolver e adotar atividades argumentativas como recurso didático nas aulas de química, favorece o aprendizado e conhecimento de assuntos com maior significado para os estudantes, pois permite a construção de sentidos referentes aos conceitos científicos e suas relações na compreensão de fatos, fenômenos, objetos e situações, inserindo o estudante no processo de Alfabetização Científica, através de um pensar crítico a respeito do discurso científico consolidado numa perspectiva de formação cidadã.

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

INTRODUÇÃO

A argumentação pode ser entendida como um processo de elaboração cognitiva e de socialização, visto que “no exercício da argumentação os estudantes desenvolvem operações intelectuais de comparação, julgamento, negociação, justificativa e conclusão” (FERNANDES apud TEIXEIRA, 2015, p.193) onde defendem suas ideias e opiniões, ocorrendo assim, a base para a compreensão de um fenômeno científico.

Os trabalhos com a argumentação nas salas de aula favorecem o ensino de química, pois possibilitam à construção de um ensino que extrapola a assimilação e mera reprodução mecânica de conceitos e métodos, defendendo o desenvolvimento de um processo centrado nos significados. Este movimento possibilita que ideias sejam discutidas, alternativas avaliadas e explicações sejam escolhidas, auxiliando na compreensão dos conhecimentos científicos. A criação de aulas que estimulem e favoreçam o processo de ensino e aprendizagem através da utilização de recursos didáticos, tais como: visitas a espaços não formais de ensino e utilização de práticas experimentais facilitam tanto o processo de compreensão da disciplina em si, quanto suas implicações sociais, políticas, tecnológicas, ambientais e econômicas.

A prática da argumentação numa perspectiva de alfabetização científica está associada com a prática de ensino e aprendizagem, pois envolve a compreensão da natureza da ciência dando sentido e aplicabilidade aos conhecimentos científicos. A utilização dessa ferramenta didática permite aos estudantes desenvolver habilidades tais como: seriar, organizar e classificar informações, levantar e testar hipóteses, exercitar o raciocínio lógico, construir justificativas, prever e explicar fenômenos (SASSERON, 2009).

A Alfabetização científica é uma corrente amplamente defendida e estudada no ensino de ciências (CARVALHO; SASERRON, 2013; SASSERON, 2009), a fim de refletir, propor e analisar a respeito de diversas estratégias que possam ser utilizadas em sala de aula. Neste contexto, incentivar e promover aulas que priorizem a forma dialógica de interação se apresenta como favorecedora do processo de aprendizagem, facilitando a aquisição do conhecimento científico escolar na busca de um ensino menos rígido e preocupado com a participação e compreensão dos estudantes.

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).

Tendo conhecimento da relevância da argumentação para o desenvolvimento do processo de alfabetização científica, recorreremos à classificação de Monteiro e Teixeira (2004), adotando-a como referência para a nossa discussão, quanto aos tipos de argumentação produzidos em sala de aula. Tais autores propõem a existência de três tipos de argumentação:

- **Argumentação retórica:** o professor é o único responsável pelo assunto estudado e os alunos não demonstram suas opiniões, sendo passíveis aos argumentos do professor.
- **Argumentação socrática:** o professor busca a interação dos alunos para que estes possam chegar a elaborar conclusões adequadas sobre o assunto estudado.
- **Argumentação dialógica:** o professor tem como objetivo a promoção de conceitos, opiniões e ideias, formuladas pelos alunos sobre o assunto estudado, para que estes possam chegar a conclusões cada vez mais elaboradas através do confronto entre as hipóteses levantadas entre eles.

Os autores supracitados descrevem estratégias utilizadas pelo professor durante a aula para desenvolver as habilidades argumentativas dos alunos, entendidas por:

Argumentação Retórica

Contextualização: é como o professor planeja seus argumentos buscando o entrosamento e entendimento do assunto estudado pelos alunos em sua aula, com autoridade, determinação e compromisso em estabelecer a compreensão e aquisição de conceitos pelos alunos de forma motivadora

Exposição: é como o professor organiza e apresenta as idéias para o melhor entendimento do assunto proposto, sendo necessário para que os alunos possam realizar suas atividades. Tanto a contextualização quanto a exposição limitam o aluno a seguirem as instruções do professor.

Argumentação Socrática

Fornecimento de pistas: é quando o professor faz uso de estratégias através de explicações ou elementos, que direcionam o raciocínio dos estudantes e favorecem a elaboração de respostas e conclusões adequadas.

Remodelamento: quando os alunos apresentam idéias pouco elaboradas, pelo fato de apresentarem lacunas no conhecimento sobre conceitos científicos, cabe ao professor sanar essas lacunas dando informações adequadas pela ciência.

Reespelhamento: é a autoridade que o professor possui de aprovar ou negar as idéias dos alunos.

Elucidação: utilizada quando algum aluno elabora sua hipótese e os outros não entendem, sendo o professor o responsável de criar maneiras para a compreensão dos demais.

Argumentação Dialógica

Instigação: promovida quando o professor estimula os estudantes a demonstrarem as suas opiniões, gerando o início das interrogações em aula.

Contraposição: caracterizada pelo confronto de idéias entre os estudantes estabelecidas por meio de contradições, sendo o professor o responsável por media-las.

Organização: o professor resume as idéias produzidas pelos alunos através das suas interações dando destaque as concordâncias e discordâncias, que fornecem novas interações, tornando possível a geração de conexões entre as idéias.

Recapitulação: processo pelo qual o professor analisa todas as idéias produzidas pelos estudantes, provendo o fim da argumentação.

Recondução: regulação promovida pelo professor para por limites as respostas que não vão de encontro com os objetivos da aula.

Fala Avaliativa: é a busca do professor em determinar o raciocínio utilizado pelo estudante, ao expressar uma opinião ao qual o professor não foi capaz de fazer uma avaliação, ocorrendo por meio do questionamento do estudante.

Neste estudo investigativo, objetivamos analisar as práticas argumentativas que favorecem o processo de Alfabetização Científica nas aulas de química, e para isso primeiramente identificamos as práticas argumentativas utilizadas pelo professor, a fim de caracterizar os tipos de argumentação vivenciados nas aulas e suas possíveis relações com o processo de Alfabetização Científica.

METODOLOGIA

As observações referentes à referida pesquisa foram realizadas no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Pernambuco – Campus Vitória de Santo Antão, em uma turma de 2º ano do ensino médio no turno da manhã, com cerca de 30 estudantes.

Através de uma abordagem investigativa das observações que foram realizadas nas respectivas aulas, foi elaborado um diário de campo descrevendo as situações vivenciadas na turma observada, servindo como instrumento para análise das aulas e discussão dos achados investigativos.

A argumentação analisada em sala de aula resultou na construção da categorização do discurso do professor (Quadro 01), onde utilizamos a classificação de argumentação proposta por Monteiro e Teixeira (2004) e as estratégias utilizadas pelo professor durante a aula para desenvolver as habilidades argumentativas dos alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as cinco aulas observadas, analisamos neste estudo a aula introdutória sobre a radioatividade. As demais aulas observadas apresentaram como conteúdo: a utilização do laboratório de química e a priorização da realização de atividades no quadro. Ocorreu também uma excursão didática ao museu de radioatividade da UFPE. Na aula analisada neste trabalho houve a criação de um intenso momento interativo, realizado através da participação ativa dos estudantes e do professor na construção do conhecimento, sendo assim caracterizada, como a aula que mais apresentou aspectos da prática argumentativa, onde o professor fez uso de slides e relatou a importância, histórico, utilidades, características e conceitos da radioatividade. Ao decorrer da aula, à medida que o professor explanava sobre o tema os alunos o questionavam sobre o assunto:

- (1) **Estudante:** - Professor como se faz uma bomba? E quais são os países que têm bomba atômica?
- (2) **Professor:** - Através dos processos de enriquecimento de urânio, vocês vão ver esses processos no museu. Os países que tem o domínio da produção da bomba atômica são Estados Unidos, Rússia, China e outros.
- (3) **Professor:** - Quantas partículas têm no átomo?
- (4) **Estudante:** - Elétrons, prótons e nêutrons.
- (5) **Professor:** - E quais partículas estão no núcleo?
- (6) **Estudantes:** - Prótons e nêutrons
- (7) **Estudante:** - Professor onde ficam as usinas nucleares no Brasil?
- (8) **Professor:** - Em Angra dos Reis, no Rio de Janeiro.
- (9) **Estudante:** - Professor o micro-ondas passa radioatividade?
- (10) **Professor:** - Passa radioatividade, mas não causa câncer, tudo sob controle.
- (11) **Estudante:** - Professor e se joga-se esses resíduos radioativos no mar ia ser pior?
- (12) **Professor:** - Sim, ia ser pior.
- (13) **Estudante:** - Qual o tempo de meia vida de um homem?
- (14) **Professor:** - Em torno de 40 anos.
- (15) **Estudante:** - Professor qual é o nome dessa tabela?
- (16) **Professor:** - Tabela de meia vida.
- (17) **Professor:** - Alguém sabe de alguma pessoa que fez diagnósticos de doenças de câncer?

(18) **Estudante:** - Oh professor! Tem uma professora de educação física da 6ª (sexta) série em Feira Nova ela é do EREM, que teve câncer na garganta.

(19) **Professor:** - Ela fumava?

(20) **Estudante:** -Não.

(21) **Estudante:** - Professor depois do tratamento contra o câncer a mulher emite radiação?

(22) **Professor:** -Sim.

(23) **Estudante:** - Quando chega em casa, a pessoa tem que queimar todas as suas roupas?

(24) **Professor:** -Não.

(25) **Estudante:** - Como assim carbono e datação de fósseis, professor?

(26) **Professor:** - Pelo tempo de meia vida é possível saber a idade de fósseis.

(27) **Estudante:** - O piloto que soltou a bomba nuclear no Japão morreu?

(28) **Professor:** -Não.

(29) **Estudante:** - Ninguém paga pela energia nuclear não?

(30) **Professor:** - Paga, só que a energia nuclear é mais barata.

O professor explica que a bomba de fusão nunca foi acionada.

(31) **Estudante:** - Mas, ela existe?

(32) **Professor:** Sim, ela existe.

(33) **Estudante:** Oh professor, muitas doenças hoje é por causa da explosão das bombas atômicas?

(34) **Professor:** - Não, mas por alimentos contaminados por agrotóxicos.

(35) **Estudante:** - O professor a diferença de efeito hereditário para somático?

(36) **Professor:** - No hereditário os efeitos serão sentidos na próxima geração, ou seja, nos filhos, já na somática os efeitos são sentidos no próprio corpo da pessoa.

A argumentação produzida em sala de aula, não decorreu de uma problematização ou investigação, mas sim foi produzida através das explicações do professor sobre o assunto, o qual concedeu espaço para que os alunos interagissem com ele na aula. A argumentação que foi produzida na sala de aula se caracterizou por apresentar características de dois tipos de argumentação anteriormente apresentadas: argumentação retórica e argumentação dialógica. Em relação à argumentação retórica identificamos as estratégias de exposição e contextualização. Já no que se refere a argumentação dialógica, observamos a presença de 4 instigações nos turnos de fala 3,5,17 e 19. Em relação à argumentação socrática não identificamos nenhuma estratégia específica.

Apesar da explicação do professor durante a aula, os alunos ainda apresentavam conceitos e sentidos equivocados sobre o tema que conseguiram ser minimizados pela prática argumentativa. Isso evidencia que manter os alunos calados pode provocar o surgimento de lacunas e sentidos mal elaborados pelos estudantes prejudicando a sua formação, como pode ser visto logo abaixo:

(23) Estudante: - Professor, porque quando chegam em casa as pessoas queimam toda a roupa?

Através do conhecimento que o aluno detinha sobre o assunto, ele acreditava que todas as pessoas que fazem tratamentos de quimioterapia têm que queimar todas as suas roupas.

O professor começou a falar sobre a produção de energia nuclear dizendo que a quantidade de material utilizado para produzir esse tipo de energia é muito menor do que para produzir outros tipos. O aluno tinha na sua compreensão que a energia nuclear era de graça.

(27) Estudante: - Ninguém paga pela energia nuclear, não?

Outro aluno relaciona as explosões de bombas atômicas com as doenças que acontecem hoje em dia, principalmente o câncer.

(31) Estudante: - Ô, professor muitas doenças hoje em dia é por causa da explosão das bombas atômicas?

(32) Professor: - Não, mas sim, por alimentos contaminados por agrotóxicos.

Assim, os professores devem ceder espaço para que os estudantes interajam em suas aulas para verificar a aprendizagem e entendimento dos assuntos propostos, servindo também como forma de verificar o conhecimento prévio dos mesmos. Muitas vezes os conhecimentos expressados pelos alunos em sala de aula revelam um conhecimento de senso comum, mas que pode ser importante devido ao fato de que a ciência nunca poder ser considerada como pronta e acabada, mas que está sempre se desenvolvendo e evoluindo.

Portanto, a prática argumentativa e da alfabetização científica deve ser utilizada como uma forma de aperfeiçoamento tanto do ensino como dos sujeitos envolvidos nesse processo.

O professor deve ser - não autoritário, criativo e flexível em relação aos assuntos estudados em sala de aula, os estudantes devem ser - críticos, participativos, responsáveis e comprometidos o conhecimento científico escolar relacionado com o cotidiano dos estudantes promovendo uma formação cidadã.

A alfabetização científica além de promover a aculturação do aluno, também o mostra que a ciência se faz presente em seu dia-a-dia, e que ela não é apenas produzida em grandes laboratórios ou empresas, mas se faz presente em vários contextos sociais tais como: político, ambiental, econômico, histórico, científico e tecnológico. Ela também distância o professor de aulas tradicionais e de uma postura autoritária e dogmática, evitando assim, que a ciência se dissocie da realidade de vida dos estudantes.

Com a prática da argumentação associada à alfabetização científica o ensino de química ganha uma maior contextualização relacionada aos sentidos, conceitos e aplicabilidade, voltando-se tanto a compreensão dessa área da ciência quanto a sua atuação na sociedade, promovendo assim aulas mais atrativas e coerentes.

Partindo da análise desta aula seguimos na classificação argumentativa expressa no quadro abaixo que resulta na categorização do discurso do professor.

Quadro 1- Categorização do discurso do professor.

CATEGORIZAÇÃO DO DISCURSO DO PROFESSOR					
Argumentação retórica					
Exposição			Contextualização		
1			1		
Argumentação socrática					
Fornecimento de pista		Reespelhamento		Remodelamento	
Não houve		Não houve		Não houve	
Argumentação dialógica					
Instigação	Contraoposição	Organização	Recapitulação	Recondução	Fala Avaliativa
3,5,17,19	Não houve	Não houve	Não houve	Não houve	Não houve

A argumentação desenvolvida em sala de aula na sua maior parte foi através da exposição das idéias, não sendo completamente expositiva devido a participação dos alunos nas instigações feitas durante a aula. A alfabetização científica enfatiza aulas que sejam realizadas através do processo de investigação e problematização dos assuntos estudados em sala de aula, o que possibilitaria a plena utilização de todos os tipos de argumentação e das estratégias argumentativas pelos professores de química, facilitando assim o desenvolvimento das habilidades argumentativas nos estudantes de seriar, organizar e classificar informações, levantar e testar hipóteses, exercitar o raciocínio lógico, construir justificativas, prever e explicar fenômenos. Neste intuito, os mesmos poderão se apropriar da linguagem científica escolar e o favorecimento de um ensino de química voltado a criticidade.

CONCLUSÃO

O professor da turma possibilitou a interação dos alunos e fez uso da utilização de habilidades que possibilitam o início do trabalho de desenvolvimento da alfabetização científica como tentativa do estabelecimento do diálogo, relacionamento dos assuntos estudados com o cotidiano dos alunos, espaço de sala de aula participativo, recursos e estratégias diferenciadas, utilização do laboratório de química com realização de experimentos da produção de detergente líquido e álcool em gel, visita ao museu de radioatividade da UFPE, recomendações de filmes e uso da internet. Tais recursos favorecem o processo de aculturação científica ao mesmo tempo que se afasta de uma forma de ensino de química voltado a avidez e a resultados em provas.

Na aula destacada para análise neste estudo, a argumentação ocorreu de uma forma não investigativa, que se daria através da problematização do assunto proposto em sala de aula e categorizou-se na sua maior parte por ser retórica, contando apenas com instigações pertencentes a argumentação dialógica, onde os alunos estiveram livres para expressarem seus conceitos e opiniões sobre o conteúdo de radiatividade, esta argumentação desenvolvida em sala de aula possibilitou distinguir conhecimento científico de opinião pessoal, onde os estudantes se apropriavam cada vez mais de saberes e habilidades do âmbito científico, adentrando-se na cultura científica. Sendo assim alcançamos nosso objetivo ao percebemos que a argumentação presente na sala de aula de química teve a predominância da

Argumentação retórica comprovando assim que o professor assume um papel central no estabelecimento da argumentação em sala de aula. O professor não fez uso da argumentação socrática e na argumentação dialógica houve 4 instigações. A aula analisada teve predominância de aula expositiva, mas acabou não sendo completamente expositiva devido à participação dos estudantes na criação da argumentação presente em sala de aula.

Com a utilização de práticas argumentativas em salas de aula de química, os estudantes deixam de ser meros receptores e passam a ocupar posturas de sujeitos ativos, perguntando, questionando, levantando e testando hipóteses para chegar a justificativas cada vez mais precisas e sofisticadas para explicação dos fenômenos apresentados. Ao professor cabe a missão de estimular os alunos a desenvolverem o hábito da argumentação através da investigação e problematização dos assuntos propostos, exigindo explicações cada vez mais sofisticadas da parte dos estudantes, proporcionando aulas acolhedoras e participativas, que favorecem a prática de atividades argumentativas e a alfabetização científica condizente com uma educação cidadã e entrelaçada com o cotidiano dos estudantes nos aspectos científicos, tecnológicos, sociais, ambientais, políticos e econômicos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a DEUS, ao programa de bolsa de iniciação científica BIA da Instituição FACEPE, a minha orientadora Prof^a. Dr^a. Magadã Lira e ao professor e estudantes da respectiva turma observada.

REFERÊNCIAS

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.

MONTEIRO, M.A.A; TEIXEIRA, O.P.B. Uma análise das interações dialógicas em aulas de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental, (Na analysis of the dialogical interaction in science in classes of primary school), **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 3, p. 243-263,2004.

SASSERON, L.H.; CTSA no ensino fundamental e a argumentação entre alunos e professora. Enseñanza de las ciencias, n. extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, p. 28-32, 2009. Disponível em: . Acesso em 05 out. 2017.

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.

TEIXEIRA, F. M. É possível argumentação sem controvérsia? Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 17, n. especial, p. 187-203, 2015.