

Análise da Oralidade no Ensino de Ciências: do saber cotidiano ao saber científico por meio da estratégia de experimentação investigativa

Analysis of Orality in Science Teaching: from everyday knowledge to scientific knowledge through the strategy of investigative experimentation

RESUMO

Este artigo é resultado de nossa investigação de dissertação sobre a alfabetização científica nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental II coadunada a estratégia pedagógica experimental. Nosso problema de pesquisa pode ser sintetizado pela indagação: a realização de experimentos por investigação como estratégia de Ensino nas aulas de Ciências favorece a alfabetização científica dos estudantes? O objetivo geral foi verificar se a estratégia de Ensino experimentação por investigação utilizada nas aulas de Ciências no Ensino Fundamental II contribui para a alfabetização científica dos estudantes. A análise do discurso oral foi na perspectiva da alfabetização científica de acordo com os temas das aulas. Nossa investigação exploratória caracteriza-se por uma pesquisa de abordagem qualitativa, e de natureza aplicada. A pesquisa foi realizada com 17 alunos do 7º ano. Com base nas evidências da oralidade desses estudantes, podemos concluir que o Ensino de Ciências por experimentação investigativa mostra-se como uma estratégia eficaz para alcançar a alfabetização científica.

Palavras-Chave: Ensino de Ciências, Alfabetização Científica, Experimentação

Abstract

This article is the result of our dissertation research on scientific literacy in Elementary Science II classes, in line with experimental pedagogical strategy. The research problem was to carry out research experiments as a strategy of Teaching in science classes favors the scientific literacy of students? The general objective was to verify if the strategy of teaching research experimentation used in science classes in elementary school II contributes to the scientific literacy of students. The analysis of the oral discourse was from the perspective of scientific literacy according to the themes of the classes. Our exploratory research is characterized by a qualitative and applied research. The research was carried out with 17 students of the 7th grade. Based on the oral evidence of these students, we can conclude that Science Teaching through investigative experimentation proves to be an effective strategy to achieve scientific.

Key words: Science Education, Scientific Literacy, Experimentation

Introdução

É importante fazer um elo do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico dos estudantes, com momentos que instiguem ao questionamento, a analisar e refletir em busca de novas respostas rumo à alfabetização científica. Contudo, é dentro do espaço escolar, que é possível uma formação coletiva dos estudantes para a cidadania, onde adquirem conhecimentos científicos, por isso a importância do aproveitamento dos conhecimentos do cotidiano como caminhos à alfabetização científica.

Uma estratégia que visa maior envolvimento é a experimentação, proporciona aprendizagem com um olhar mais amplo, aguça a atenção, observação e a curiosidade, estimulando questionamentos e reflexões acerca da sua realidade, construindo e ampliando o conhecimento científico.

O artigo apresenta resultados de nossa investigação sobre a alfabetização científica nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental II coadunada a estratégia pedagógica experimental, pois consideramos que um atributo essencial da práxis é buscar além do conteúdo, afinal, espera-se que a ação do professor permita que os alunos reflitam sobre o conhecimento que é ensinado, ampliando sua visão de mundo.

A pesquisa buscou investigar a seguinte situação problema: A realização de experimentos como estratégia de Ensino nas aulas de Ciências favorece a alfabetização científica dos estudantes? O objetivo geral deste estudo foi verificar se a estratégia de Ensino experimentação utilizada nas aulas de Ciências no Ensino Fundamental II contribui para a alfabetização científica dos estudantes. O artigo apresenta a Análise do discurso oral na perspectiva da alfabetização científica de acordo com os temas das aulas.

Concepções Teóricas da Alfabetização Científica

Alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida (Chassot, 2003, p. 90). Corroborando com esta ideia, Krasilchik e Marandino (2004, p. 26) alfabetização é a capacidade de ler, compreender e expressar opiniões sobre ciência e tecnologia. Dois aspectos são fundamentais no pensamento destes autores, o primeiro deles é quando relaciona a alfabetização ao conhecimento e o segundo faz referência à capacidade de expressar opiniões.

Apresentamos a seguir os indicadores de alfabetização científica de Sasseron (2008) que segundo a autora, acredita que o processo alfabetização científica, uma vez iniciado, deva estar em constante construção, assim como a própria ciência, pois, à medida que novos conhecimentos sobre o mundo natural são construídos pelos cientistas, novas formas de aplicação são encontradas e novas tecnologias surgem, alcançando, por sua vez, toda a sociedade. Os indicadores da alfabetização científica ou habilidades são a seriação de informações; organização de informações; classificação de informações; levantamento de hipóteses; teste de hipóteses; justificativa e explicação.

A Estratégia de Experimentação e o Ensino de Ciências

Para Bizzo (2007), a real compreensão da importância do conhecimento científico parte-se do princípio de que ensinar ciências no mundo atual deve constituir uma das prioridades para todas as escolas, que devem investir na edificação de uma população consciente e crítica diante das decisões a serem tomadas. Nesse sentido, conforme Pozo (2009) o saber científico se dá através de seu ensino e para sua eficácia é necessário que as metas, os conteúdos e os métodos do ensino de ciências.

Segundo Gaspar (2009) enfatiza três vantagens principais no ensino de ciências por experimentação, de acordo com o referido autor, a primeira vantagem é o fato de o aluno conseguir interpretar melhor as informações, a segunda vantagem é a interação social, e a terceira vantagem está na participação efetiva dos alunos, a possibilidade da observação direta e imediata da resposta e o aluno livre de argumentos autoritários, obtêm uma resposta isenta diretamente da natureza.

Metodologia

Nossa investigação caracteriza-se por uma pesquisa de abordagem qualitativa, a qual segundo Goldenberg (1997, p. 34) não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. Para tanto, realizamos uma pesquisa de natureza aplicada, a qual de acordo com Gerhardt e Silveira (2009, p. 35) se objetiva em gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos que envolvem verdades e interesses locais.

Em consonância com nossos objetivos este estudo trata-se de uma investigação exploratória, que segundo Gil (2002, p. 42), aprofunda o conhecimento da realidade porque explica a razão, o “porque” das coisas. Em outras palavras Silveira (2009, p. 69), afirma que a pesquisa explicativa é a de maior complexidade e a questão-chave é a explicação do “porque isto é assim, então aquilo será daquela forma”.

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual São Vicente de Paula, sendo o público alvo composto por 17 alunos do 7º ano vespertino e a professora de Ciências desta turma. As aulas de experimentação analisadas nesta pesquisa foram desenvolvidas com relação aos conteúdos ministrados pelo professor participante da pesquisa (P.P.), baseado na estratégia de experimentação por investigação sobre os temas a Diversidade das Plantas: “As plantas da minha escola”, o segundo tema foi sobre a Evolução das Plantas: “As plantas também têm sua história”, e por último Conhecendo as Flores: “As flores que embelezam meu ambiente escolar”.

Esta pesquisa foi desenvolvida durante o período de um bimestre letivo, o que representou 10 horas aulas de Ciências da turma. Neste período foi adotada como estratégia de ensino a experimentação por investigação a fim de desenvolver os conteúdos propostos no plano de curso da disciplina de Ciências.

Análise da Oralidade na aula Diversidade das plantas: “as plantas da minha escola”

Quadro 1: Descrição do discurso oral dos estudantes da E.E. São Vicente de Paula, RR, durante a aula de Ciências sobre Diversidade das Plantas: “as plantas da minha escola” e indicação dos elementos da Alfabetização Científica.

Diversidade das Plantas: “as plantas da minha escola”		
Sequência	Discurso Oral	Indicadores de A.C
01	<i>E.1: “cebolinha só tem talo”.</i>	Ausência de indicadores
02	<i>E.2 disse ao desenhar a raiz: “essa é a parte que ela puxa água para se alimentar”.</i>	Presença do indicador raciocínio lógico.
03	<i>E.1 disse ao desenhar o solo onde fica a raiz: “temos que fazer a terra adubada”.</i>	Ausência de indicadores.
04	<i>Professora: o que é adubada?</i>	Teste de hipótese
05	<i>E.2: “adubada, é a areia para ela ficar melhor, ter mais qualidade”.</i>	Explicação.
06	<i>E.1: “areia adubada é quando tem adubo”.</i>	Raciocínio lógico.
07	<i>Professora: por que essa raiz tem que ficar assim debaixo do solo?</i>	Teste de hipótese
08	<i>E.1: “é pra segurar ela</i>	Explicação
09	<i>E.2: “é onde dar segmento pra ela nascer”.</i>	Explicação
10	<i>E.3: “é onde dar resistência”.</i>	Explicação.
11	<i>E.2: “é pra ela ficar fixada e não cair e pegar os minerais que tem na terra, é por isso que tem ser adubada”.</i>	Explicação.
12	<i>E.3: “os minerais da terra não, da água”.</i>	Explicação.
13	<i>E.2: “não, ela pega água que tem na terra, junto com os minerais que tem na terra e água”.</i>	Explicação.
14	<i>E.1: “é igual o cacto, o cacto é uma vez por ano, um pouquinho de água já serve”.</i>	Explicação e levantamento de hipótese.

Fonte: Autora com base nos dados coletados durante a pesquisa.

Foi verificado que o estudante da sequência 14 conseguiu expressar em seu discurso duas habilidades dos indicadores da A.C. Primeiro ele fez uma explicação por meio de comparação entre o cacto e as raízes das plantas, explica: “é igual o cacto, o cacto é uma vez por ano”, logo em seguida finaliza o discurso fazendo um levantamento de hipótese por meio de uma afirmação “um pouquinho de água já serve”. De acordo com *Galiazzi e Gonçalves (2004)*, os alunos aprendem a partir daquilo que sabem deste modo também concordamos que a explicitação desse conhecimento é importante para que o professor perceba a forma de pensar do aluno.

Identificamos a presença dos indicadores da A.C. nas 12 sequências registradas (Quadro 1), no geral, detectamos nas oralidades as seguintes habilidades: oito habilidades de explicações, duas habilidades de raciocínio lógico, duas habilidades de teste de hipóteses, uma habilidade de levantamento de hipótese e em duas verificou-se a ausência de indicadores da A.C.

O registro da habilidade de raciocínio lógico foi encontrado nas sequências 02 e 06, são afirmações que reforçam uma ideia lógica. O primeiro registro é uma afirmação com a habilidade de raciocínio lógico: “essa é a parte que ela puxa água para se alimentar” esse indicador é expresso sobre a função da raiz da cebolinha.

O segundo registro da presença do indicador da A.C. raciocínio lógico foi encontrado na sequência 06, onde um estudante após uma explicação da sequência anterior fala sobre o que é terra adubada, afirmou “areia adubada é quando tem adubo”, esta afirmação caracteriza um raciocínio lógico, por reafirmar uma ideia já explicada anteriormente.

Os outros oito registros apresentam em seu discurso habilidade de explicação sem justificativas, constroem seus discursos através de conhecimentos do seu

cotidiano e relacionam com saber científicos. Deste modo percebemos o quanto os métodos, modelos de pensamento e estratégias de que se valem os estudantes em seus conhecimentos empíricos podem favorecer na aquisição do conhecimento científico.

Análise da Oralidade na Aula sobre Evolução das Plantas: “as plantas também têm sua história”

O diálogo nos grupos sobre a evolução das plantas foi bastante tímido, os estudantes não exercitaram a oralidade com relação ao tema investigado, porém, se debruçaram em atender as expectativas do registro escrito e pouco dialogaram a respeito do tema. Talvez a grande dificuldade esteja em olhar os seres vivos na perspectiva das relações de parentesco entre as espécies, ou seja, ancestralidade-descendência. O diálogo analisado no Quadro 2, demonstra que em todos os grupos tiveram a intervenção do P.P. onde fez a mesma indagação de forma diversificada “qual o grupo de planta estão investigando?”.

Quadro 2: Descrição do discurso oral dos estudantes da E.E. São Vicente de Paula, RR, durante a aula de Ciências sobre a Evolução das plantas: “as plantas também têm sua história”, e indicação dos elementos da Alfabetização Científica.

A evolução das plantas “as plantas também têm sua história”		
Sequência	Discurso oral	Indicadores da AC
01	<i>Professora: qual o assunto desse grupo?</i>	<i>Ausência de indicadores</i>
02	E.1: “pteridófitas”	Seriação de informação
03	<i>Professora: explica!</i>	<i>Ausência de indicadores</i>
04	E.1: “as samambaias tem no final da folha uma camada marrom que delas saem os soros. Os soros produzem esporos e esses esporos quando são liberados em locais como o solo, são capazes de se reproduzirem, e nasce uma nova samambaia”.	Explicação, justificativa e levantamento de hipótese.
05	<i>Professora: e esse grupo? Que plantas vocês estão estudando? Explica!</i>	<i>Ausência de indicadores.</i>
06	E.2: “estamos com as angiospermas, são plantas que possuem sementes”.	Organização de informações.
07	<i>Professora: E vocês? Qual o tema de vocês?</i>	<i>Ausência de indicadores</i>
08	E.3: “briófitas, são plantas musgos, é tipo um tapete, vivem em lugares úmidos”.	Organização de informações e explicação.

Fonte: Autora com base nos dados coletados durante a pesquisa.

Para responder esta pergunta o estudante E.1, da sequência 02 apresentou um indicador de **seriação de informação**, e os estudantes E.2 e E.3, das sequências 06 e 08, apresentaram em suas respostas o indicador de **organização de informações**, no entanto, na sequência 08 o estudante E.3, ao responder “vivem em lugares úmidos” apresentou também em sua resposta o indicador de **explicação**.

Na sequência 04, o estudante E.1 apresentou um exemplo claro do indicador **explicação**, que incluiu a **justificativa e levantamento de hipótese**. Consideramos o conjunto da resposta do E.1 da sequência 04 uma explicação, porém quando diz (..)“Os soros produzem esporos e esses esporos quando são liberados em locais como o solo, são capazes de se reproduzirem”, esta é uma habilidade de justificativa, e ao proferir (...) “e nasce uma nova samambaia,” entendemos como um levantamento de hipótese, uma suposição que deve ser colocada a prova.

Está claro o entusiasmo nas respostas dos estudantes, superaram as expectativas do experimento nas respostas, foi percebido um grande empenho e curiosidade nas observações do material analisado, os olhares atentos exploraram com afinco o objeto de estudo. A abstração está diretamente relacionada com o período do tempo, pois são milhares de anos, e questão de ancestralidade-descendência, isso causou insegurança, e foi observado pouco diálogo entre os estudantes sobre esse assunto.

Na visão de Galiazzi e Gonçalves (2004), quando o professor organiza a sala de aula de modo a favorecer a explicitação do conhecimento do grupo por meio do questionamento, está contribuindo para que os alunos rompam com a visão dogmática de Ciência. Ou seja, baseados nas ideias dos autores supracitados defendemos que para efetivação da alfabetização científica por meio da experimentação é necessário que o professor deixe de demonstrar conhecimentos “verdadeiros”, e passe a questionar e a problematizar o conhecimento que é explicitado, pois segundo Galiazzi e Gonçalves (*op. cit.* p. 328) a ciência avança com a indagação e o conhecimento é favorecido pelos questionamentos.

Análise da Oralidade na Aula Conhecendo a Flor: “as flores que embelezam meu ambiente escolar”

Quadro 3: Descrição do discurso oral dos estudantes da E.E. São Vicente de Paula, RR, durante a aula de Ciências sobre Conhecendo a Flor: “as flores que embelezam meu ambiente escolar”, e indicação dos elementos da Alfabetização Científica.

Conhecendo a Flor: “as flores que embelezam meu ambiente escolar”		
Sequência	Discurso oral	Indicadores da AC
01	E.1: “sabe como se chama isso daqui?”	Ausência de indicador
02	E.2: “não”	Ausência de indicador.
03	E.1: “isso é o grão de pólen”	Explicação.
04	E.2: “isso eu sei, o pólen é de polinização”.	Justificativa.

Fonte: Autora com base nos dados coletados durante a pesquisa.

O estudante da sequência 01 perguntou se referindo ao pólen da flor que estava analisando, apontou para os filetes onde estavam os pólenes e disse “*sabe como se chama isso?*”, consideramos nessa pergunta que não há presença de indicadores da A.C, pois formulou uma pergunta sem um problema a ser investigado, na sequência 03, o mesmo estudante E.1 apresenta um indicador com a habilidade de **explicação** em referência a sequência 01. Na sequência 04, o estudante E. 2, apresenta em sua resposta o indicador com a habilidade de **justificativa**, ao afirmar que “isso eu sei, o pólen é de polinização”, este finaliza afirmando e generalizando a ação do pólen.

Com isto, ressalta-se que para ensinar o conhecimento do cotidiano ao conhecimento científico, temos que levar em consideração vários fatores que podem contribuir para despertar a curiosidade dos estudantes, e dessa forma o assunto deixa de ser monótono e passa a ser interessante. Respeitar a opinião dos estudantes é um dos fatores que incentiva a participar em sala de aula, outro fator que desperta a curiosidade e deixa os estudantes mais participativos é saber dar sentido ao conteúdo estudado.

A diversificação de estratégias metodológicas ajuda a sair da monotonia e motiva o estudante, bem como, incentivar a ação investigativa, a busca pelos

significados, elaboração de conceitos, isso ocorre quando se compara o “novo” com aquilo que já conhece.

Porém, neste estudo a relação professor-aluno contou muito no que tange a promoção de situações problemas que desafie os estudantes no diálogo em grupo, o que se observou foi que o P.P. deixou os grupos mais à vontade na tentativa que eles próprios criassem seus diálogos, contudo, isso deixou os estudantes tímidos na troca de experiências.

Considerações finais

Quando nos reportamos sobre o ensino de ciências por meio da estratégia de experimentação em seu âmbito investigativo, é notório o resultado positivo nas aulas de ciências, pois, ampliando a capacidade dos estudantes de observar e elaborar hipóteses através de um raciocínio científico sistematizado.

Podemos afirmar que existe uma conexão entre o ensino de ciências por experimentação e a alfabetização científica, desde que os experimentos sejam em caráter investigativo, pois, essa estratégia explora várias áreas do saber, com isto o saber investigar proporciona a capacidade de conhecer por diversos ângulos o desconhecido, com isto, desenvolve a capacidade de uma análise contextual partindo de uma reflexão por observação e participação na investigação do problema,

Concluimos que os estudantes desta pesquisa estão em processo de alfabetização científica, pois, demonstram desenvolver capacidades que são chamadas de habilidades ou indicadores da alfabetização científica, essas habilidades são a, organização de informação, seriação de informação, raciocínio lógico, raciocínio proporcional, levantamento de hipótese, explicação, justificativa.

Referências

- GALIAZZI, M. C. e GONÇALVES, F. P. **A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química.** *Quím. Nova* [online]. vol.27, n.2, pp. 326-331, 2004.
- GERHARDT, T. E. e SILVEIRA, D. T. (org.). *Métodos de Pesquisa.* Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- CHASSOT, A. Alfabetização Científica: Uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação em Ciências – ANAIS ANPED – N. 22.* Minas Gerais: 2003.
- Bizzo, N. *Ciências: fácil ou difícil?* São Paulo: Ática, 2007.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa.* São Paulo: Atlas, 2002.
- GOLDENBERG, M. *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais.* Rio de Janeiro: Editora Record, 1997.
- OLIVEIRA, C.M.A; CARVALHO, A. M.P. Escrevendo em aulas de ciências. *Ciênc. educ. (Bauru)*, v. 11, n. 3, p. 347-366, 2005 .

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. Ensino de ciências e cidadania. São Paulo: Moderna, 2004.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. *Ciênc. educ. (Bauru)*, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002

GASPAR, A. Experimentação em ciências – abordagem crítica e propostas. In: GASPAR, A. Experiências de ciências para o ensino fundamental, 1ª Ed., São Paulo, Editora Ática, p. 11 – 30, 2009

SASSERON, L.H., Alfabetização Científica no ensino Fundamental – Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula. 2008. 265 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2008.

POZO, J.I; CRESPO, À.G. A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SILVEIRA, Amélia (Coord). *et al.* Roteiro básico para apresentação e editoração de teses, dissertações e monografias. 3ª ed. Blumenau: Edifurb, 2009.