

Alfabetização Científica nos anos iniciais: novas linguagens e possibilidades para o Ensino de Ciências

Scientific literacy in the early years: new languages and possibilities for Science Education

Roziane Aguiar dos Santos

Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC
roziaguiar@hotmail.com

Edcleide da Silva Pereira Novais

Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC
cleideneuro@hotmail.com

Adriane Lizbehd Halmann

Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC
adriane_halmann@yahoo.com.br

Resumo

A presente pesquisa tem como objetivo investigar quais possíveis contribuições os experimentos nas aulas de ciências tendem a oferecer para processo de Alfabetização Científica. Para isso, foram elencados alguns aspectos referentes à Alfabetização Científica mediante os experimentos realizados em sala de aula com os alunos do ensino fundamental dos anos iniciais. Metodologicamente, os dados foram obtidos por meio do experimento “o problema do copo”. Esta atividade foi realizada com o intuito de possibilitar aos alunos construir ativamente o conhecimento, além de permitir a identificação de alguns indicadores da Alfabetização Científica. O grupo investigado são alunos do 5º ano de uma escola do município de Iguai/Bahia. Dentre os resultados, constatou-se que os alunos mesmo com dificuldade na escrita e ortografia, conseguiram descrever o que foi trabalhado e mostraram-se motivados na execução da atividade.

Palavras – Chave: alfabetização científica, ensino fundamental, ensino de ciências, indicadores da alfabetização científica.

Abstract

This research aims to investigate what possible contributions the experiments in science classes tend to offer for Scientific Literacy process. For this, they were listed some aspects regarding the Scientific Literacy through the experiments conducted in the classroom with elementary school students in the early years. Methodologically, data were obtained from the experiment "the glass of the problem." This activity was carried out in order to enable students to actively construct knowledge, and enables the identification of some indicators of

Scientific Literacy. The investigated group are students of the 5th year of a school in the city of Iguai / Bahia. Among the results, it was found that even students who have difficulty writing and spelling, were able to describe what has worked and proved to be motivated in performing the activity.

Key words: scientific literacy, basic education, science education, scientific literacy indicators.

Introdução

Quando pensamos em um ensino de ciências que seja significativo para todos, dando condições para um cidadão viver criticamente na sociedade atual, nos deparamos com a ideia de Alfabetização Científica. Apesar do termo remeter à ideia de linguagem, tal alfabetização, segundo diversos autores, engloba todos os domínios e usos de certo conhecimento, algo próximo às ideias de alfabetização concebidas por Paulo Freire, em que: “a alfabetização é mais do que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler”.

Nosso objetivo é buscar evidências que nos ajudem a responder à seguinte questão: Como os experimentos nas aulas de ciências podem e favorecer o processo de Alfabetização Científica? Sabe-se, entretanto, que registrar as interações discursivas, em especial descrever a modalidade argumentativa dos discursos na área da física, representa uma possibilidade de compreender o que tais interações nos dizem sobre o processo da Alfabetização Científica. Portanto, podemos perceber através de estudos e artigos de (CARVALHO e SASSERON, 2008) a importância do trabalho em sala de aula com os Indicadores da Alfabetização Científica. Sendo que, estes são fundamentais para fazer acontecer a alfabetização científica na escola, são altamente importantes quando há um problema a ser investigado. por meio dos indicadores, torna-se possível conhecer as variáveis envolvidas no fenômeno, possibilitando os alunos a usarem as habilidades próprias do fazer científico, a construir relações entre os conhecimentos das ciências, as tecnologias associadas a estes saberes e as consequências destes para a sociedade e meio- ambiente. Pois, uma vez tendo se apropriado dos novos conhecimentos, esse cidadão ou cidadã, possui condições de intervir na sociedade em que vive, e buscar soluções adequadas para os problemas que estejam enfrentando ou até mesmo evitar que outros problemas ocorram.

Partindo de uma reflexão da prática escolar, buscamos relacionar os indicadores da alfabetização científica com as produções dos alunos após a realização de experimentos. Tendo como objetivo principal investigar quais possíveis contribuições os experimentos nas aulas de ciências podem oferecer para o processo de Alfabetização Científica. A experimentação é uma atividade rica para a obtenção de informações científicas, pois por meio desta há a realização de um fenômeno natural. O aluno tem a possibilidade de acompanhar e investigar tal fenômeno e suas transformações (Brasil, 1997). Sendo assim, o experimento torna-se significativo e permite que o aluno construa seu conhecimento (conceitos científicos) para confirmar ou refutar suas hipóteses.

Alfabetização Científica e seus Indicadores

De modo convergente e recorrente, a literatura atesta posicionamentos que definem a educação científica como um processo de enculturação (CARVALHO, 2010; 2007; SASSERON, 2008; TEIXEIRA, 2009), a saber, conjuntos de práticas, intencionalmente planejadas e executadas, que objetivam promover um contato sistemático e investigativo do

aluno com regras, valores e linguagens característicos de uma modalidade de atividade humana designada como “fazer ciência”.

Portanto, podemos perceber, através dos estudos de Carvalho e Sasseron, (2008), a importância do trabalho em sala de aula com os Indicadores da Alfabetização Científica, eles servem de apoio na idealização, planejamento e análise de propostas de ensino que almejem a Alfabetização Científica. Tais indicadores mostraram-se bastante eficientes também para descrever a construção coletiva de argumentos.

Em seu trabalho intitulado *Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo*, Sasseron e Carvalho (2008) fazem uma extensa revisão dos termos Alfabetização Científica, Letramento Científico e Enculturação Científica e encontram muitas semelhanças que são tratadas como eixos estruturantes da Alfabetização Científica. Destes eixos, se estabeleceram os Indicadores de Alfabetização Científica propostos em seu artigo, que consideraram as habilidades utilizadas pelos cientistas durante suas investigações, mostrando o encaminhamento de ações que levam à resolução de um problema de tema científico e que servem como parâmetros para identificar que a Alfabetização Científica está em processo.

Estes indicadores são algumas competências próprias das ciências e do fazer científico: competências comuns desenvolvidas e utilizadas para a resolução, discussão e divulgação de problemas em quaisquer das Ciências quando se dá a busca por relações entre o que se vê do problema investigado e as construções mentais que levem ao entendimento dele. Sasseron e Carvalho (2008).

As autoras defendem que um ensino de Ciências que vá além do fornecimento de noções e conceitos científicos torna-se cada vez mais necessário. Segundo as autoras, é importante que os alunos sejam confrontados com problemas autênticos nos quais a investigação seja condição para resolvê-los. Para isso, elas defendem a realização de atividades que promovam discussão entre alunos.

Abaixo listamos os Indicadores de Alfabetização Científica, bem como sua descrição (SASSERON e CARVALHO, 2008):

Indicador	Descrição
Seriação de Informações	Está ligada ao estabelecimento de bases para a ação investigativa. Não prevê, necessariamente, uma ordem que deva ser estabelecida para as informações: pode ser uma lista ou uma relação dos dados trabalhados ou com os quais se vá trabalhar.
Organização de Informações	Surge quando se procura preparar os dados existentes sobre o problema investigado. Este indicador pode ser encontrado durante o arranjo das informações novas ou já elencadas anteriormente e ocorre tanto no início da proposição de um tema quanto na retomada de uma questão, quando ideias são lembradas.
Classificação de Informações	Aparece quando se buscam estabelecer características para os dados obtidos. Por vezes, <i>ao se classificar as</i> informações, elas podem ser apresentadas conforme uma hierarquia, mas o aparecimento desta hierarquia não é condição <i>sine qua non</i> para a classificação de informações.
	Caracteriza-se por ser um indicador voltado para a ordenação dos elementos com os quais se trabalha.

Raciocínio Lógico	Compreende o modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas. Relaciona-se, pois, diretamente com a forma como o pensamento é exposto.
Raciocínio Proporcional	Assim como o raciocínio lógico, É o que dá conta de mostrar o modo que se estrutura o pensamento, além de se referir também à maneira como as variáveis têm relações entre si, ilustrando a interdependência que pode existir entre elas.
Levantamento de Hipóteses	Aponta instantes em que são alçadas suposições acerca de certo tema. Esse levantamento de hipóteses pode surgir tanto como uma afirmação quanto sob a forma de uma pergunta (atitude muito usada entre os cientistas quando se defrontam com um problema).
Teste de Hipóteses	Trata-se das etapas em que as suposições anteriormente levantadas são colocadas à prova. Pode ocorrer tanto diante da manipulação direta de objetos quanto no nível das ideias, quando o teste é feito por meio de atividades de pensamento baseadas em conhecimentos anteriores
Justificativa	Aparece quando, em uma afirmação qualquer proferida, lança-se mão de uma garantia para o que é proposto. Isso faz com que a afirmação ganhe aval, tornando-a mais segura
Previsão	Este indicador é explicitado quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos.
Explicação	Surge quando se buscam relacionar informações e hipóteses já levantadas. Normalmente a explicação é acompanhada de uma justificativa e de uma previsão, mas é possível encontrar explicações que não recebem essas garantias. Mostram-se, pois, explicações ainda em fase de construção que certamente receberão maior autenticidade ao longo das discussões.

Tabela 1. Indicadores de Alfabetização Científica propostos por Sasseron e Carvalho (2008).

De modo geral, assumimos neste estudo que o processo da Alfabetização Científica relaciona-se com práticas de ensino orientadas por um processo investigativo que leve o aluno a participar ativamente da construção conhecimento científico, favorecendo uma aprendizagem efetiva do mesmo. (CACHAPUZ, et. al., 2005).

Hoje, mais do que nunca, é necessário fomentar e difundir a Alfabetização Científica em todas as culturas e todos os setores da sociedade, assim como as capacidades de raciocínio e as competências práticas do sujeito para uma melhor apreciação dos seus princípios éticos e tecnológicos, a fim de melhorar a sua participação na adoção de decisões relativas a aplicação de novos conhecimentos. Na visão de Fourez (2003, pag. 45), “o objetivo da Alfabetização Científica e Tecnológica não é uma série de conhecimentos particulares, mas um conjunto global que nos permite reconhecermo-nos no universo”. O mesmo autor propõe uma revisão crítica sobre os principais problemas enfrentados pelo ensino de ciências na atualidade e enfatiza para que as ciências enriqueçam uma visão de mundo, que elas sejam estudadas relacionadas aos projetos humanos, onde a Alfabetização Científica tem o aspecto de um processo de invenção e de criatividade realizada ao longo da história pelos humanos e para os humanos.

Metodologia

Diante do exposto, entende-se que a Alfabetização Científica é fundamental na inserção do indivíduo em uma sociedade que está avançando rapidamente no campo científico e tecnológico como sujeito pensante e atuante. Neste cenário, a escola tem um papel

fundamental no trabalho com ensino de ciências que perpassa a decoração de regras e conceitos, tornando-o mais significativo para os educando.

Para responder a questão de pesquisa e atender ao objetivo, foi realizado um experimento com o copo e o papel baseado nas experiências citadas no Livro Didático do 2º ano da coleção Investigar e Aprender elaborado pelo Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física –LAPEF da Faculdade de Educação da USP. Este material didático contém atividades para o desenvolvimento do conhecimento físico dos alunos, que tem como um dos objetivos “fazer com que o aluno resolva um problema ou questão, agindo sobre os objetos apresentados, podendo assim estabelecer relações entre sua ação e como o objeto reage a ela” (OLIVEIRA e CARVALHO, 2005, P. 350)

Esta pesquisa foi realizada em uma escola da rede municipal de Iguai-Bahia, atualmente esta escola conta com um total de 158 alunos distribuídos nos três turnos de funcionamento. O alvo para coleta de informações deste estudo foi a turma do 5º ano vespertino com 15 alunos. Realizado o experimento, solicitou aos alunos que relatassem através do desenho e da escrita como fizeram a atividade.

A partir do material coletado iniciou-se a análise dos resultados, tendo com base as argumentações realizadas em sala de aula e os Indicadores da Alfabetização Científica (SASSERON e CARVALHO, 2008).

Com as discussões levantadas sobre o tema Ar e de posse do material a ser usado no experimento (balde com água, copo e papel), é levantada a seguinte questão na lousa para os alunos: Como colocar um pedaço de papel dentro do copo e afundar o copo em um balde com água sem molhar o papel? Em seguida, os alunos foram divididos em três equipes para realização do experimento. Neste contexto o conhecimento surge por meio de questões problematizadoras que incentivam os alunos a pensar, levantar, testar e comprovar hipóteses, além de desenvolver raciocínio lógico. Segundo Capecchi e Carvalho (2001, p. 4), “tais atividades, portanto, devem envolver a criação de um ambiente propício para que as crianças apresentem suas ideias visando à elaboração de umas explicações, o que implica na apresentação de argumentos”.

A análise dos dados dar-se-á por meio dos desenhos e da escrita dos alunos mediante realização da atividade. Nos textos será analisada a capacidade que os alunos têm de relatar, argumentar e expor o que fizeram, de acordo com Oliveira e Carvalho (2005, p. 356):

Relatar	Destina-se ao domínio social da comunicação voltado para documentação e memorização de ações humanas, exigindo uma representação pelo discurso de experiências vividas situadas no tempo.
Argumentar	Trata da discussão de problemas controversos, exige sustentação, refutação e negociação de tomadas de posição.
Expor	Reporta a transmissão e construção dos saberes acumulados pela humanidade apresentando suas diferentes formas.

Os dados obtidos por meio do desenho e da escrita dos alunos foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 12).

A ATD é constituída de três etapas: *unitarização*, *categorização* e *metatexto*. Durante a *unitarização*, primeira etapa, as respostas foram selecionadas tendo como referência “capacidade dos alunos em expor através do desenho e da escrita o experimento realizado”, surgindo às unidades de significado. Na *categorização*, segunda etapa da ATD, as respostas selecionadas foram organizadas na categoria: presença dos Indicadores nas produções dos

alunos. A terceira etapa, denominada *metatexto*, é a elaboração de textos descritivos sobre a situação investigada.

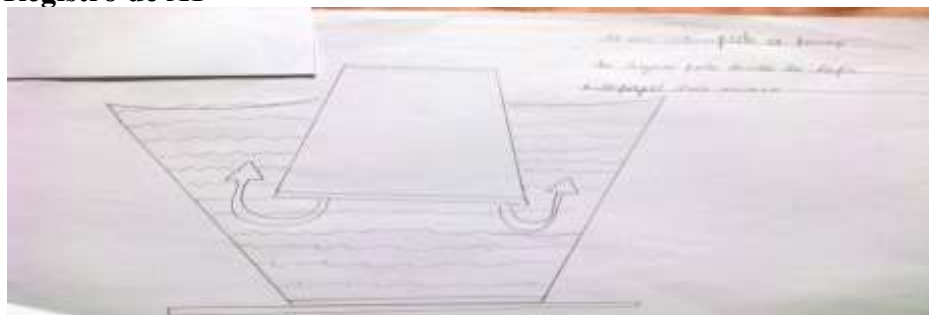
Com esta ferramenta de análise as categorias analisadas podem ser escolhidas a *priori* e a *posteriori*, nesta pesquisa a categoria surgiu a *priori* com referência a alguns aspectos a escrita e a produção de imagens com vista a Alfabetização Científica.

Resultados e discussões

Dos quinze alunos que participaram apenas um se recusou a escrever o texto e a desenhar. Os alunos mostraram interesse e motivação na realização da atividade, porém observou-se que sentem muita dificuldade para escrever o que realizaram, portanto, as escritas ficaram em sua maioria iguais. Dentro destas, foram escolhidas três atividades, que serão analisadas com base nos Indicadores da Alfabetização Científica. Os alunos foram identificados com A1, A2 e A3, mantendo em sigilo a identidade.

Não nos preocupamos em analisar a exatidão ortográfica e/ou gramatical dos textos dos alunos: nosso foco está no conteúdo associado aos indicadores da alfabetização científica e na forma como os mesmos são explorados e explicitados pelos alunos em sua escrita e desenho.

Registro de A1



O ar impede a passagem da água para dentro do copo e o papel não molha.

O primeiro registro pertence ao aluno A1 que participou constantemente das discussões orais em sala de aula. Seu texto descreve brevemente alguns momentos do experimento e demonstra o intuito de organizar as informações obtidas durante a atividade. O cuidado de A1 em explicar o que aconteceu com a água e o ar nos fornece evidências de que ele também procurou classificar as informações demonstrando uma relação com os indicadores de raciocínio lógico. Segundo, (SASSERON e CARVALHO, 2008) o raciocínio proporcional que, como o raciocínio lógico, dá conta de mostrar como se estrutura o pensamento, e refere-se também à maneira como variáveis têm relações entre si, ilustrando a interdependência que pode existir entre elas. Quando o aluno fala, “O ar impede a passagem da água para dentro do copo e o papel não molha”, observamos claramente que ele também *organiza informação* e constrói uma explicação, fornecendo *justificativa* para o fenômeno.

Registro de A2



O papel que estava no copo ficou seco por causa do ar.

Podemos afirmar que o aluno A2, apresenta compreensão sobre as interdependências existentes entre a água e o ar. O uso de conhecimento prévio demonstra que o aluno organiza as informações que possui para que, a partir delas, possa dar continuidade à sua afirmação e, assim, estabelecer uma previsão para os acontecimentos.

Registro de A3



Porque o ar do copo não entrou, se virá o copo o ar sai todo e a água ia entrar.

No registro de A3, podemos constatar a presença do indicador *levantamento de hipótese*, porque a resposta indica uma explicação, significando que primeiro ele analisou a situação. Mas, percebemos a dificuldade deste aluno em expressar as suas ideias de forma lógica e com coerência.

Apesar das dificuldades que os alunos apresentaram ao expor, relatar e argumentar suas ideias de forma clara e coerente, o experimento, revelou que o desenvolvimento do conhecimento científico é evidente quando o aluno participa do processo de ensino e aprendizagem.

Em nossa análise, vimos que a maioria dos indicadores propostos por Sasseron e Carvalho (2008) foi encontrada nos registros analisados. São eles: seriação, organização e classificação de informações, raciocínio lógico, explicação além da justificativa. Porém, não foram encontrados nos registros, os indicadores de previsão, raciocínio proporcional e o teste de hipóteses. Mas, como afirma (SASSERON e CARVALHO, 2008), a presença de um indicador não inviabiliza a manifestação de outro. Ao contrário: durante as argumentações em sala de aula nas quais os alunos tentam explicar ou justificar uma ideia, é provável que os indicadores demonstrem suporte e apoio a explanação que está sendo feita.

Outro fato que se deve ressaltar é que, apesar de estarem presentes e participarem da atividade de maneira diversificada, como descrito na metodologia, todos os desenhos trazem como principal descrição a atividade experimental realizada, corroborando com as nossas observações.

Considerações finais

Foi possível por meio da realização do experimento, perceber que os alunos se envolvem mais com atividades nas quais eles participam diretamente do processo de aprendizagem, manuseando e manipulando objetos, que tornam o Ensino de Ciências mais significativo, deixando ser algo abstrato e obsoleto.

A presença dos indicadores de AC em todos os registros analisados nos permite constatar que os alunos estão em processo de Alfabetização Científica. Segundo Sasseron e Carvalho (2008), a presença desses indicadores evidencia que eles estão participando das investigações em sala de aula e, portanto, sendo envolvidos em práticas inerentes às ciências naturais.

Por meio da argumentação e ação-reflexão do fenômeno a ser estudado, as aulas de ciências deixam de ser cansativas e descontextualizadas, possibilitando aos alunos desenvolver uma formação crítica e ativa no meio em que vive. Além de trabalhar a escrita e a possibilidade de

expor sua compreensão dos fatos através do desenho, possibilitando um trabalho interdisciplinar com outras áreas do saber.

Os Indicadores presentes na atividade revelam a possibilidade de desenvolver a Alfabetização Científica nas séries iniciais do Ensino Fundamental por meio de atividades experimentais.

Agradecimentos e apoios

Ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Santa Cruz – PPGE, pela oportunidade de desenvolver as atividades investigativas e construir as reflexões propostas; Aos participantes da pesquisa, alunos, professores e coordenadora pedagógica pela colaboração, disponibilidade de participar das atividades investigativas propostas e experiências que certamente irão contribuir para a finalização deste trabalho; A professora e orientadora Adriane Halmann, assim como a colega Edcleide Silva pelo profissionalismo, apoio, incentivo e atenção dedicada a este trabalho.

Referências

-
- CARVALHO, A. M. P.; OLIVEIRA, C. M. A. **Escrevendo em aulas de ciências**. Ciência & Educação, v. 11, n. 3, p. 347-366, 2005.
- CACHAPUZ, A., Gil-Pérez, D., Carvalho, A.M.P., Praia, J. e Vilches, A. (orgs), **A Necessária Renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo, Cortez, 2005.
- CAPECCHI, M. C. V. M.; CARVALHO, A. M. P. **Argumentação em uma aula de conhecimento físico com crianças na faixa de oito a dez anos**. Disponível em http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol5/n3/v5_n3_a2.htm. Acessado no dia 10/06/14.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 3ª ed. Ijuí: Unijuí, 2003.
- FOUREZ, G., “**Crise no Ensino de Ciências?**”, Investigações em Ensino de Ciências, v.8, n.2, 2003.
- MORAES, R.; GALLIAZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.
- OLIVEIRA, Carla Marques Alvarenga de; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Escrevendo em aulas de Ciências**. Revista Ciência e Educação. v. 11, n. 3, 2005
- SASSERON, L.H, Carla Marques Alvarenga de Oliveira, Anna Maria Pessoa de Carvalho **Escrevendo em aulas de ciências**. Ciência & Educação (Bauru), vol. 11, núm. 3, septiembre-diciembre, 2005, pp. 347-366, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Brasil
- SASSERON, L. H.; Carvalho, A. M. P. **Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A Proposição e a Procura de Indicadores do Processo**. *Investigações em Ensino de Ciências* – 2008, V13(3), pp.333-352.
- TEIXEIRA, F.M. **Argumentação nas aulas de Ciências para as séries iniciais**. Em S.S. Nascimento e C. Plantin (Orgs.) *Argumentação e Ensino de Ciências*. Curitiba: Editora CRV, p. 57-75, 2009.