

Análise de indicadores de alfabetização científica em uma sequência didática investigativa sobre Educação Ambiental

Analysis of scientific literacy indicators in an investigative didactic sequence on Environmental Education

Tedeschi, Fernanda¹

Universidade Pitágoras Unopar (Av. Paris, 675, Londrina-Pr)
fernanda.tedeschi@hotmail.com

Zompero, Andreia de Freitas²

Universidade Pitágoras Unopar (Av. Paris, 675, Londrina-Pr)
andzomp@yahoo.com.br

Resumo

Com a finalidade de formar cidadãos mais reflexivos capazes de analisar as questões que interferem diretamente na vida das pessoas a escola busca aprimorar o ensino de Ciências numa perspectiva investigativa, promovendo a autonomia dos estudantes e a construção do conhecimento. Assim, procuramos neste artigo analisar o indicador de alfabetização científica (AC) organização das informações (Sasseron, 2008), a partir de uma sequência progressiva de atividades investigativas com problemas desafiadores, nos quais os estudantes do 2º ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, deveriam buscar respostas para manifestar esse indicador. Trata-se de um estudo qualitativo e descritivo. Analisando os resultados obtidos a partir dos trabalhos produzidos pelos alunos, desenhos e/ou textos feitos ao final de cada atividade, foi possível observar que eles manifestaram o indicador analisado e, também, evoluíram quanto a compreensão de alguns procedimentos em Ciência como emissão e teste de hipóteses e organização das informações para resolução de problemas.

Palavras chave: ensino de ciências, ensino por investigação, indicadores de alfabetização científica, anos iniciais.

Abstract

With the purpose of forming more reflective citizens capable of analyzing the issues that directly interfere in the life of the people, the school seeks to improve the teaching of Sciences in a research perspective promoting the autonomy of students. In this paper, we seek to analyze the scientific literacy, data organization indicator (Sasseron, 2008), based on a progressive sequence of investigative activities with challenging problems, in which the students of the 2nd year of the elementary school years, should seek answers and thus manifest this indicator. Analyzing the results obtained from the works, drawings and / or texts made by the students at the end of each activity, it was possible to observe that the participants expressed the analyzed indicator and, also, they evolved regarding the

appropriation of scientific language, understanding of some procedures in Science understand the problem raise and test hypotheses, organize information for problem solving.

Key words: science teaching, investigative methodology, indicators of scientific literacy, elementary school.

Introdução

As crianças desde o seu ingresso na escola, mesmo antes de dominarem o sistema de signos (REGO, 2012), apresentam conhecimentos sobre os fenômenos naturais relacionados com suas vivências, como por exemplo, assuntos referentes à preservação do meio ambiente. Visando a apropriação dos conhecimentos científicos pelos alunos, a disciplina de Ciências poderá proporcionar o desenvolvimento de competências elementares necessárias para a alfabetização científica (SASSERON; CARVALHO, 2008).

O ensino de Ciências Naturais, numa perspectiva de construção e apropriação do conhecimento pelos estudantes, pode ser desenvolvido por meio de atividades de investigação como uma prática pedagógica capaz de contribuir no processo de ensino e aprendizagem incentivando os alunos a compreenderem os conteúdos e relacioná-los no seu cotidiano.

A proposta de ensino por investigação, bastante difundida na literatura nacional e internacional, visa, além de aprender conceitos, permitir o desenvolvimento de capacidades cognitivas próprias da educação científica, viabilizando o processo de alfabetização científica. De acordo com Sasseron (2008), existem diversos indicadores de alfabetização científica para avaliar esse processo. Com base nos estudos da referida autora, temos por objetivo neste trabalho analisar o indicador de AC denominado “organização de dados” manifestado por alunos que participaram de uma sequência didática investigativa, a qual explorou a temática Educação Ambiental.

Marcos Teóricos

Alfabetizar cientificamente as crianças pode ser a resposta para se atingir esses objetivos. Em 1958 Paul Hurd no seu artigo *Science Literacy: Its Meaning for American Schools*, inicia as discussões sobre a importância da alfabetização científica ser tratada nas escolas como forma de programa educacional que vise o futuro, instrumentalizando os alunos a fim de que tenham capacidade para refletir e agir sobre o meio ambiente a partir do conhecimento científico (HURD, 1958).

Admitimos que a alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental é aqui compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade.

Lorenzetti e Delizoicov (2001) ao discutirem o desenvolvimento da alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental, consideram fundamental que essa formação se dê por meio de atividades que permitam a exploração de lugares sendo esses complementos ao desenvolvimento das crianças.

Sasseron (2008) propõe alguns indicadores de alfabetização científica como: levantamento e teste de hipóteses, organização de informações e explicação, e destaca que o indicador organização de informações surge quando se procura preparar os dados existentes sobre o problema investigado. Esse indicador pode ser encontrado durante o arranjo das informações

novas ou já elencadas anteriormente, tanto no início da preposição de um tema quanto na retomada de uma questão, quando ideias são lembradas.

O *National Research Council* -NRC (2012, p. 25) traz considerações aos princípios norteadores para a construção do conhecimento científico. Conforme esse documento, “em qualquer nível de escolaridade” as crianças já são capazes de aprender ciências desde que lhes sejam dadas as condições necessárias para esse fim.

A escola busca formas para significar a aprendizagem e formar pessoas capazes de agir em de maneira positiva no meio em que vivem, contribuindo com a qualidade de vida. As competências necessárias para que as crianças se alfabetizem cientificamente, ocorrem durante o desenvolvimento de suas habilidades cognitivas e apropriação do conhecimento científico e, como nos diz Lira e Teixeira (2011), fazer uma leitura crítica e reflexiva de mundo para que possam utilizar o conhecimento adquirido de maneira positiva nos diferentes momentos de sua vida em benefício de si próprio, da sociedade e do ambiente.

Consideramos ser imprescindível debater nas escolas como as aulas de Ciências estão sendo realizadas, priorizar atividades investigativas em contraposição ao ensino por memorização, formando alunos críticos e reflexivos capazes de construir seu próprio conhecimento.

Nesse sentido, na sequência didática elaborada para este estudo buscamos contemplar os indicadores de alfabetização científica para o ensino de Ciências aos alunos do 2º ano do Ensino Fundamental – Anos Iniciais, ao participarem de atividades investigativas, explorando o tema de Educação Ambiental. Destacamos neste trabalho as análises do indicador “organizador de informações” por consideramos o momento em que as crianças demonstram suas habilidades cognitivas na resolução dos problemas apresentados, como questionar, pensar reflexivamente e criticamente, tomar decisões, solucionar problemas e transferir o conhecimento.

Fonseca (2013) descreve ser essencial estimular o potencial cognitivo das crianças, de modo que possam desenvolver “atenção, codificação e planificação” (FONSECA, 2013, p. 61), condiciona a aprendizagem e a maximização dessas habilidades cognitivas de acordo com o potencial de cada criança. Em uma sequência investigativa é possível que os alunos manifestem suas habilidades cognitivas e expressem os indicadores de AC.

Procedimentos Metodológicos

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa com procedimentos descritivos exploratórios. Foi realizado com alunos do segundo ano do ensino fundamental de uma escola municipal da cidade de Londrina – PR, que participaram de uma sequência didática formada por três atividades progressivas de investigação, as quais exploraram o tema Meio Ambiente destacando a questão do lixo, sua destinação correta e as consequências ao ambiente e a saúde das pessoas quando o lixo não é corretamente descartado.

A sequência didática foi planejada e aplicada pela pesquisadora com aulas realizadas 1 (uma) vez por semana, iniciando no mês de agosto e finalizando no mês de novembro de 2017, com intervalos de uma a quatro semanas de acordo com o experimento que estava sendo efetivado e, também, adequando as aulas da pesquisa ao cotidiano da turma. Para a elaboração da SEI, foram utilizados critérios apresentados por Zabala (1998) e Carvalho (2013). Buscamos por meio dessa sequência didática investigativa apresentada neste artigo, que os alunos manifestassem o indicador de AC: organização das informações, como proposto por Sasseron (2008). Todas as atividades partiram de um problema para o qual os alunos, em grupo, deveriam emitir e propor maneiras de testar hipóteses, registrar e analisar informações e

concluir.

A sequência didática foi realizada com a turma toda, mas para análise foram considerados os trabalhos de 10 alunos que aceitaram participar da investigação, identificados por A1 – A10; a pesquisadora é identificada pela letra “P”.

O problema apresentado na 1ª atividade foi: *Que quantidade de lixo eu produzo durante uma semana?* Para solucionar o problema, os alunos sugeriram cada um recolher seu próprio lixo produzido em casa durante uma semana. A pesquisadora orientou os estudantes a registrarem os dados em uma tabela diariamente, preenchendo com desenhos, números, sinais gráficos ou anotações. Essa atividade foi realizada uma vez por semana durante quatro semanas.

Na 2ª atividade o problema foi *O que demora mais para se decompor: o material orgânico ou inorgânico?* Assim como na atividade anterior, os participantes executaram as etapas da investigação: levantar e testar as hipóteses, organizar informações e explicação. Como já mencionado, neste trabalho apresentamos somente os resultados evidenciados para indicador o de alfabetização científica “organização das informações”.

Por fim, após 2 meses, foi apresentado aos alunos o problema da 3ª atividade: *O que pode acontecer a nossa saúde e também ao meio ambiente quando o lixo não é descartado corretamente?* Para resolver esse problema, os alunos utilizaram os resultados das atividades anteriores, analisaram um vídeo sobre o tema, e assim confrontaram sua hipóteses com as informações exibidas no vídeo, com a finalidade de refletirem e elaborarem textos para conclusão da atividade.

Apresentação e análise dos dados

Ao final da 1ª atividade, os alunos analisaram as informações que organizaram num gráfico (figura 1), e perceberam que tinham acumulado em maior quantidade material reciclável de plástico e papel. A partir do questionamento da pesquisadora sobre terem separado mais esses materiais que os demais, os participantes concluíram que isso se deu porque as embalagens de produtos que mais consomem no seu cotidiano são desses materiais.



Figura 1: Exemplo da tabela organizada pelos alunos na atividade 1

A organização das informações na tabela favorece a reflexão dos alunos a respeito do problema proposto, como afirma Sasseron (2008), organizar e fundamentar cientificamente os resultados do experimento. A participação do professor nas etapas das atividades de investigação, conforme Sasseron e Carvalho (2008), deve possibilitar aos estudantes a construção de significados.

Embora nessa etapa os participantes estivessem levantando dados para o confronto das hipóteses, a partir da organização dessas informações realizadas por eles com a mediação da pesquisadora, os alunos manifestaram também o indicador de AC “explicação” diante dos resultados observados nas tabelas. Sasseron (2008) afirma que o indicador explicação surge quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas.

Consideramos que pensar sobre o tipo de embalagem que se utiliza e como descartá-las corretamente pode ser um primeiro passo na preservação do meio ambiente.

Para que os estudantes pudessem organizar as informações obtidas no experimento da 2ª atividade e, posteriormente confrontar suas hipóteses, foi promovido um debate no qual os alunos relataram as alterações que viram acontecer com os materiais orgânicos e inorgânicos durante o processo de decomposição, analisando suas próprias anotações registradas no quadro semanal (figura 2).






MATERIAL	1ª SEMANA	2ª SEMANA	3ª SEMANA	4ª SEMANA
 PLÁSTICO	NADA	NADA	VABIA DO	TERA PRETA
 PAPEL	FICOU AZU	FICOU AZU	FICOU INBRONDA	FICOU COM PELO
 METAL	NADA	NADA	NADA	NADA
 VIDRO	NADA	NADA	NADA	NADA
 ORGÂNICO	IBOLA DO	TA COM PELO	FICO PRETO	SUMIU

Figura 2: Exemplo do quadro de registro semanal preenchido pelos alunos na atividade 2

O debate foi organizado em pequenos grupos de 5 (cinco) alunos. Cada um, ao seu modo, realizou os registros escritos do que observaram em relação à decomposição dos materiais orgânicos e inorgânicos, organizando as informações a partir da consulta do quadro de registro semanal e, com as discussões realizadas em sala. No quadro 1, podemos observar uma síntese das respostas dos participantes, organizado pela pesquisadora.

ALUNOS	TEXTOS DOS ALUNOS	
A1	“O orgânico se compôs primeiro, embolorou, ficou com fungos.”	“Papel – embolorou, Plástico – nada, Vidro – nada, Metal – nada.”
A2	“O orgânico se compôs mais rápido. Juntou fungos porque ficou muito tampado por muitos dias.”	“O plástico não aconteceu nada. Papel/ embolorou. Metal/ nada.”

		Vidro/ nada. O inorgânico junta fungos mas pouco.”
A3	“O orgânico se decompôs mais rápido. Embolorou, ficou preto e podre, ficou com pelinhos e ficou mais ou menos feinho.”	“O vidro não aconteceu nada, só ficou suado. O metal não aconteceu nada também. O papel embolorou. O plástico não aconteceu nada.”
A4	“O orgânico se decompôs primeiro; embolorou e ficou preto, ficou com pelos e podre.”	“O vidro não aconteceu nada. O metal não aconteceu nada. O plástico não aconteceu nada. O papel embolorou.”
A5	“O orgânico se decompôs primeiro. O orgânico ficou com muitos fungos.”	“Plástico nada. Papel ficou com fungos. Metal nada. Vidro nada aconteceu.
A6	“Orgânico se decompôs e ficou com fios brancos.”	“Metal – nada. Papel ficou branco. Vidro – nada, suou. Plástico – nada.”
A7	“O orgânico se decompôs primeiro, embolorou, ficou com pelos, ficou preto.”	“Plástico derreteu. Papel queimou, ficou vermelho. Metal – amassou, ficou suado. Vidro – suou, rachou.”
A8	“O orgânico se decompôs primeiro; embolorou, mudou de cor e ficou podre.”	“Plástico – nada. Papel ficou vermelho.
A9	“Orgânico se decompôs primeiro, criou pelo.”	“Papel, vidro, metal, lata – nada.
A10	“Orgânico se decompôs mais rápido, mudou de cor, ficou preto, embolorou, ficou fedido.”	“O papel ficou podre. O vidro quebrou. O metal ficou com tinta. O plástico ficou fedido.”

Quadro 1: Organização de dados produzidos pelos alunos com base nos registros próprios e debate

Nos registros feitos pelos estudantes podemos observar a manifestação do indicador de AC: organização das informações, quando descrevem as alterações constatadas por eles durante a realização do experimento. Isso é mais claro nos textos de A1, A2, A3, A4, A5, A6 ao conseguirem organizar os dados levantados durante a investigação, em relação ao problema apresentado.

Também é possível verificar a manifestação parcial desse indicador de AC nas anotações feitas pelos alunos A7, A8, A9, A10, os quais perceberam a decomposição mais rápida e as alterações do material orgânico, mas tiveram dificuldade de organizar as informações obtidas na investigação em relação aos materiais inorgânicos.

Com o intuito de finalizar a sequência investigativa de atividades, foi realizada a exibição de um filme relacionado com o tema, durante a atividade 3. Assim, a prática investigativa prosseguiu com o objetivo de confrontar as hipóteses dos alunos com base nos dados obtidos na sessão de vídeo, e as informações já coletadas nas atividades anteriores. Para isso os alunos formaram pequenos grupos para que pudessem, numa discussão, verificar suas anotações sobre o filme e organizar melhor as informações. A pesquisadora solicitou aos participantes que

lessem o material que produziram para iniciar a conversa. Descrevemos algumas falas dos participantes, sendo essas registradas por escrito pela pesquisadora com apoio da professora regente.

P. - Pessoal, olhem suas anotações sobre o que viram no vídeo... o que perceberam?

A6 – O lixo alaga tudo.

P. – E como isso pode acontecer G.M.?

A6 – Quando chove, aí vai levando o lixo e entope o bueiro.

A7 – Na minha rua já vi a chuva levar o lixo.

P. – Isso mesmo, quando chove e a água não pode escorrer pelos bueiros, porque tem alguma coisa impedindo, acaba alagando tudo. E o que mais vocês escreveram?

A10 – O lixo atrai insetos cobra, aranha...

P. – É verdade A10, e esses insetos, bichos são perigosos pra nossa saúde?

Coro – Sim.

P. – Por que?

A6 – Pode dar dengue a gente fica doente.

Nesse instante a pesquisadora fez uma breve explicação sobre as doenças que podem ser transmitidas por insetos e animais que se alimentam de lixo. Para finalizar essa etapa a pesquisadora sistematizou as informações dos alunos, com o texto escrito pelas participantes e disponibilizou na sala.

O momento de interação proporcionado na roda de conversa com o objetivo de organizar as informações e confrontar as hipóteses, que foi diretamente mediado pela pesquisadora, proporcionou aos estudantes se atentarem aos dados mais relevantes para a resolução do problema.

Motokane (2015) apoia práticas em sala que estimulem a participação ativa dos alunos para a troca de ideias e, assim favorecer a construção do conhecimento científico. Sendo assim, admitimos que a combinação dessas práticas pedagógicas na atividade investigativa, contribuíram para que os participantes manifestassem o indicador de AC organização das informações.

Considerações Finais

Nas atividades investigativas desenvolvidas na sequência didática foi possível notar a manifestação do indicador de alfabetização científica “organização de informações” possibilitando aos alunos formarem suas ideias sobre o problema, registrando os dados mais relevantes e, como afirma Sasseron (2008), fundamentando cientificamente os resultados do experimento.

A sequência didática investigativa elaborada para este estudo teve intuito de contribuir com a aprendizagem dos alunos ao prever em suas atividades uma ordem crescente de complexidade para o entendimento dos estudantes sobre a necessidade da reciclagem do lixo e cuidar para que seja descartado corretamente.

Diante dos resultados obtidos neste estudo, consideramos que atividades investigativas devem ser aplicadas já nos anos iniciais do Ensino Fundamental como meio de construção do conhecimento pelas crianças e, por contribuir no processo de alfabetização científica. Suart e Marcondes (2009) destacam que a participação em atividades investigativas proporciona aos estudantes o desenvolvimento de habilidades cognitivas de alta ordem, por possibilitar que reflitam criticamente para chegar a uma solução da questão problema.

Agradecimentos e apoios

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. Alfabetização científica e tecnologia nos anos iniciais a partir do tema lixo tecnológico. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. V. 5, n. 2, maio/ago. 2012. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1264>>. Acesso em: 9 jul. 2017.

FONSECA, Vitor. **Cognição, neuropsicologia e aprendizagem: abordagem neuropsicológica e psicopedagógica**. Petrópolis: Vozes, 2013.

HURD, P. H. Science literacy: its meaning for American schools. **Educational Leadership**, Washington, p. 13-52, Oct. 1958. Disponível em: <http://ascd.com/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el_195810_hurd.pdf>. Acesso em: 9 fev. 2017.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**. V. 3, n. 1, 2001. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/8259/6217>>. Acesso em: 9 set. 2017.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Revista Ensaio**. V. 17, n. esp., p. 115-137, nov. 2015.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis: Vozes, 2012.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula**. 2008. 265 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigação em Ensino de Ciências**. V. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciências e Cognição**. V. 14, n. 1, p. 50-74, 2009.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. R. Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática. **Investigações em Ensino de Ciências**. V. 18, n. 3, p. 525-543, 2013.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.