

# A IDENTIFICAÇÃO DE INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Fabiana Maris Versuti-Stoque, Jair Lopes Junior, Mayumi Yamada  
*Universidade de São Paulo-Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto*

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho consistiu em analisar se as interações discursivas registradas no desenvolvimento de uma sequência didática de biologia por uma professora em processo de formação continuada evidenciariam a presença de indicadores de alfabetização científica. A sequência didática foi aplicada no 7º ano do Ensino Fundamental. Na análise dos dados foram consideradas as relações entre as práticas docentes aplicadas e as práticas discursivas dos alunos (possíveis indicadores de AC). As práticas docentes registradas atestaram apresentação extensa e impositiva de conteúdos e restrições nas condições de manifestação oral e escrita, tornando questionável a correspondência entre as práticas discursivas dos alunos e os indicadores de alfabetização científica. Este estudo prevê o aprimoramento das práticas docentes comprometidas com a Educação Científica.

**PALAVRAS CHAVE:** Formação Continuada, Alfabetização Científica e Ensino de Ciências.

## OBJETIVO

Analizar se as interações discursivas registradas no desenvolvimento de uma sequência didática de biologia por uma professora em processo de formação continuada evidenciariam a presença de indicadores de alfabetização científica.

## MARCO TEÓRICO

Dante de uma compreensão emergente da ciência como prática social e da posição ascendente de dominância cultural da ciência e da tecnologia, a educação científica e tecnológica apresenta-se como fator essencial, para garantir, em larga escala, o desenvolvimento social e material dos membros de uma determinada comunidade.

A literatura advoga que a educação científica deve priorizar objetivos amplos, generalizáveis, que sustentem correspondências com processos educativos mais gerais. Admite-se que as intenções da educação científica, na dimensão escolar, são devidamente sintetizadas na expressão alfabetização científica.

Neste contexto, as práticas docentes devem se constituir em condições de ensino e de avaliação adequadas para a aquisição de práticas discursivas (medidas comportamentais) que definem a ocorrência da alfabetização científica, dentre as quais cabe destacar, a realização, pelos alunos, de investigações

---

sobre problemas naturais a partir das quais seja necessário criar hipóteses, testar as ideias planejadas e construir explicações, justificativas, previsões e conclusões sobre os resultados alcançados e suas relações com a sociedade e o meio-ambiente.

Vinculado ao reconhecimento da importância da alfabetização científica encontra-se a crescente consideração das interações discursivas em sala de aula como dimensão crítica e relevante para os processos de construção do conhecimento científico na escola. Neste sentido, as interações discursivas apresentam-se como elemento imprescindível para a identificação de indicadores da alfabetização científica (Sasseron e Carvalho, 2009).

Estudos recentes (Sasseron, 2008; Sasseron e Carvalho, 2009) demonstraram a ocorrência de um ciclo de interações discursivas em sala de aula que define a presença de indicadores de alfabetização científica como, por exemplo, seriação, organização, classificação, raciocínio lógico, raciocínio proporcional, levantamento e teste de hipóteses, justificativas, previsão e explicação. Medidas comportamentais de tais indicadores foram registradas a partir da realização de sequências didáticas planejadas e aplicadas em sala de aula e orientadas por três eixos estruturantes do processo de alfabetização científica, a saber: a) a compreensão de conceitos e de termos básicos das ciências; b) a compreensão da natureza das ciências; e c) a compreensão das relações entre os conhecimentos das ciências, suas tecnologias, a sociedade e o meio ambiente.

Dessa forma, registrar as interações discursivas, em especial, identificar a ocorrência de interações compatíveis com a modalidade argumentativa dos discursos (Cohen e Martins, 2009), representa uma possibilidade de compreender o que tais interações nos dizem sobre o processo da alfabetização científica.

Driver, Newton e Osborne (2000) salientaram que as restrições dos repertórios pedagógicos dos professores para promoverem situações didáticas de interações discursivas entre os alunos, apresentavam-se como um dos principais obstáculos para consolidação de um ensino de ciências consistente com uma compreensão pública da ciência como prática social, bem como para uma melhor qualificação da alfabetização científica.

No âmbito da formação continuada de docentes, a seguinte indagação motivou a realização deste estudo: seria possível identificar indicadores de alfabetização científica propostos por Sasseron (2008) considerando as ações educativas realizadas por uma professora em processo de formação continuada durante a aplicação de uma sequência didática de biologia?

## METODOLOGIA

Participou deste estudo uma professora de Biologia da rede pública do Estado de São Paulo. Esta professora está engajada em um projeto de formação continuada do grupo de pesquisa Linguagem e Ensino de Ciências<sup>1</sup> pertencente à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, coordenado pelo Prof. Dr. Marcelo Motokane.

O delineamento deste estudo foi estruturado em três etapas.

Na Etapa 1 foi efetuado o registro em vídeo das aulas ministradas referentes ao desenvolvimento da sequência didática.

A proposta de sequência didática aplicada pela professora foi planejada de modo a promover o raciocínio argumentativo (Erduran, 2006). O tema da SD foi sucessão ecológica, focalizando a influência de fatores abióticos na composição vegetal da Restinga. O principal objetivo da SD foi promover condições para que os alunos relacionassem conceitos ecológicos já descritos na comunidade científica

1. Este estudo faz parte das atividades desenvolvidas pelo referido Grupo de Pesquisa.

---

na resolução de um problema ambiental acerca do que poderia acontecer com áreas de vegetação preservadas diante da elevação do nível do mar. Os conteúdos científicos trabalhados foram as relações entre fatores abióticos e estruturas adaptativas de plantas da Restinga, especificamente o fator seletivo da proximidade do mar na instalação e crescimento da vegetação.

Na Etapa 2 foi realizada a transcrição das aulas ministradas e a seleção de interações discursivas sob a forma de episódios de ensino<sup>2</sup>.

Na Etapa 3 ocorreu a aplicação do modelo de interpretação funcional das interações discursivas registradas anteriormente (Versuti-Stoque, 2011; Versuti-Stoque e Motokane, 2012). Este procedimento analítico enfatizava a relação entre as ações educativas da professora, as práticas discursivas dos alunos e os eventos subsequentes registrados após a apresentação de tais práticas, a fim de identificar possíveis indicadores de AC.

## RESULTADOS

A aplicação da sequência durou uma hora e quarenta minutos e foi realizada com uma turma de 32 alunos do sétimo ano do ensino fundamental. Os pesquisadores ao analisarem os registros dessa etapa, definiram cinco episódios de ensino:

Quadro 02.

Episódios de ensino mapeados pelos pesquisadores durante a análise da aplicação da sequência didática.

Episódios de ensino	Descrição das atividades realizadas pela professora
1. Introduzindo o problema do avanço do nível do mar	Leitura de uma reportagem de jornal sobre as consequências do aquecimento global para o avanço do nível dos mares;
2. Observando os efeitos do avanço do mar em áreas preservadas	Apresentação de imagens (fotos aéreas) registrando o avanço do nível do mar em uma ilha do litoral do estado de São Paulo, e as modificações na vegetação de restinga da região; Questionamentos aos alunos sobre os efeitos do avanço do mar registrados nas imagens e suas possíveis causas (problema da SD);
3. Lendo o material de apoio	Leitura do material de apoio que descreve características adaptativas da vegetação;
4. Explicando os efeitos do avanço do mar a partir do material de apoio	Reapresentação dos conteúdos abordados até o episódio 3 e solicitação aos alunos de explicações para o problema da SD a partir do material de apoio, visando a produção textual;
5. Explorando as respostas produzidas pelos alunos	Socialização dos textos escritos produzidos pelos alunos;

Na Etapa 3 foi realizada as análises das interações discursivas ocorridas registradas na Etapa 2, por meio da aplicação do modelo de interpretação funcional dos episódios de ensino selecionados. Segue apresentação de parcela das análises do episódio 2.

2. Refere-se aos trechos das transcrições das aulas ministradas divididos em intervalos de tempo que contemplem as interações discursivas do professor com os alunos delimitados pelos conteúdos específicos trabalhados.

Quadro 3.

Trecho da Edição do Episódio 02 da Aula 1 de acordo com modelo de interpretação funcional.

Condições Antecedentes (Práticas de ensino da professora diante das quais ocorreram os indicadores de AC)	Práticas discursivas dos alunos (Indicadores de AC)	Eventos subsequentes às práticas discursivas dos alunos (Ações da professora que se seguiram à emissão dos indicadores de AC)
Pr: a aproximação do mar...dá uma olhadinha...que que aconteceu com a margem de areia ela di...	A3: minuiu,, A4: mais fina..	Pr: bastante não é? tá mais estreita...e a vegetação?
Pr: bastante não é? tá mais estreita...e a vegetação?	A5: diminuiu também	Pr: vamo dá uma olhada na vegetação...oi
Pr: vamo dá uma olhada na vegetação...oi	A5: ( ) afinou e foi algumas lá pro mar não foi?	Pr: isso vamo vê...vamo ve...ce acha que foi pro mar...
Pr: isso vamo vê...vamo ve...ce acha que foi pro mar...	A2: é...um pouco	Pr: é aí por que? a... exatamente porque...o mar tá mais próximo da...
Pr: exatamente porque...o mar tá mais próximo da...	A3: areia	Pr: ele levou um pouco da areia...não tá? a...a margem de areia ficou...
Pr: a margem de areia ficou...	A3:fina A5: menor	Pr: fina...não ficou? ficou menor...ele se aproximou da vegetação...não se aproximou?
Pr: ficou menor...ele se aproximou da vegetação...não se aproximou?	A1: sim	Pr: sim ou não?
Pr: tá claro pra todo mundo isso? que antes a gente tinha uma configuração....depois de quinze anos com a aproximação do mar...	A3: o nível do mar diminuiu a areia	Pr: a areia...isso mesmo...e agora essa...essa...essa margem de areia é menor...todo mundo entendeu isso?

De acordo com as análises efetuadas, as verbalizações dos alunos ocorreram, predominantemente, diante da indagação direta da professora e, de modo reincidente, como nomeação ou escolha dentre alternativas dispostas pela própria professora a partir do material didático disponível na sequência didática.

Como características das práticas de ensino adotadas pela professora, diante das quais as práticas discursivas dos alunos foram registradas, caberia destacar: 1) a apresentação prolongada e extensa de conteúdos conceituais que acabava por expor antecipadamente dimensões que poderiam perfeitamente ser exploradas pelos alunos; 2) a professora prescindiu da exploração das condições necessárias para fundamentar a emissão, pelos alunos, de práticas discursivas compatíveis com os indicadores de alfabetização científica.

As análises efetuadas viabilizaram a identificação de desempenhos dos alunos que, se considerados isoladamente como ações (p. ex., nomear eventos, relacionar e inferir relações de causalidade), poderiam se mostrar consistentes com a alfabetização científica. Contudo, ao considerar as práticas didáticas diante das quais os desempenhos ocorreram, constatou-se que praticamente todas as práticas discursivas estimadas como indicadores de alfabetização científica foram registrados sob condições nas quais parcela significativa dos conteúdos envolvidos foi explicitamente expostas pela professora.

---

## CONCLUSÕES

De modo fundamentado, Driver et al. (2000) salientaram que barreiras significativas para a consecução da alfabetização científica concentram-se em restrições de repertórios pedagógicos de docentes para promoverem condições adequadas de interação verbal, de práticas argumentativas imprescindíveis para a compreensão de dimensões relevantes do fazer ciência como prática social e cultural.

De acordo com Driver et al. (2000), as análises das interações discursivas registradas garantiram visibilidade para a caracterização de medidas de desempenho que, sustentam correspondência com os indicadores de alfabetização científica.

Os dados apresentados sugerem que a professora priorizou respostas corretas, previsíveis, que, em síntese, atestassem as aprendizagens previstas. As condições didáticas diante das quais as medidas das aprendizagens foram registradas, impõem restrições ao alcance e à generalidade dos possíveis indicadores de alfabetização científica e apontam a necessidade de continuidade do estudo, por meio de ações voltadas para o aprimoramento das práticas docentes comprometidas com a educação científica.

A continuidade do estudo prevê ações em que a professora refletirá sobre as análises efetuadas neste estudo, visando a melhoria da qualidade dos indicadores alfabetização científica obtidos durante o desenvolvimento do planejamento e da aplicação de uma nova sequência didática.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cohen, M.C.R.; Martins, I. (2009). Aproximações entre fluxo da interação verbal e argumentação: Análise de textos autorados por professores de Ciências da escola básica. Em S.S. Nascimento e C. Plantin (Orgs.) *Argumentação e Ensino de Ciências*. Curitiba: Editora CRV, pp. 39-56.
- Driver, R.; Newton, P.; Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, pp. 287-313.
- Erduran, S. (2006). Promoting ideas, evidence and argument in initial science teacher training. *School Science Review*, 87, pp. 45-50.
- Sasseron, L.H. (2008). *Alfabetização Científica no ensino Fundamental – Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo / Faculdade de Educação.
- Sasseron, L.H.; Carvalho, A.M.P. (2009). O ensino de Ciências para a alfabetização científica: Analisando o processo por meio das argumentações em sala de aula. Em S.S. Nascimento e C. Plantin (Orgs.) *Argumentação e Ensino de Ciências*. Curitiba: Editora CRV, pp. 139-163.
- Versuti-Stoque, F.M. (2011). *Indicadores da alfabetização científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental e aprendizagens profissionais da docência na formação inicial*. Tese de Doutorado/ Faculdade de Ciências da UNESP- Bauru.
- Versuti-Stoque, F. M. ; Motokane, M.T. (2012). O uso da argumentação para a construção de indicadores da Alfabetização Científica: Uma proposta para o desenvolvimento de novas aprendizagens profissionais na docência. In: *Anales de X Jornadas Nacionales V Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología*.