

# **SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NAS AULAS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL: POSSIBILIDADE PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

## **Didactical sequence as facilitator for scientific literacy in elementary school**

**Maria das Graças Alves Cascais**

Secretaria Municipal de Educação de Manaus – SEMED-AM  
gracacascais@yahoo.com.br

**Augusto Fachín Terán**

Universidade do Estado do Amazonas-UEA  
fachinteran@yahoo.com.br

### **Resumo**

Trata-se de um estudo qualitativo envolvendo o processo de ensino aprendizagem, realizado com estudantes do 7º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental. O objetivo do trabalho foi identificar indicadores de alfabetização científica por meio das atividades realizadas com estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental. Trabalhou-se com duas turmas de 7º ano, duas turmas de 8º ano e uma turma de 9º ano, perfazendo um total de 178 estudantes. Os instrumentos de coleta de dados foram: a) questionário aberto aplicado com os estudantes durante visita aos espaços não formais; b) sequências didáticas aplicadas no espaço formal da sala de aula. Foram desenvolvidas três sequências didáticas aplicadas em cinco turmas. Estimular e desenvolver a alfabetização científica com os estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental é possível, desde que o professor mude a metodologia de trabalho em sala de aula e haja flexibilidade do currículo.

**Palavras-chave:** sequência didática, alfabetização científica, ensino-aprendizagem

### **Abstract**

This work has a qualitative descriptive approach, conducted with students in 7º, 8º and 9º grades. The objective of this work is to develop didactical sequences conducted with senior students of Elementary School, aiming to start a scientific literacy process. The subjects consisted in two classes from 7º grade, two from 8º grade and one from 9º grade, 178 students at all. The instruments for data gathering were: a) open questionnaires to evaluate the students' previous knowledge; b) observations of classes in formal and educative non-formal spaces; c) applying didactical sequences in formal spaces. There were developed three didactical sequences and applied in five different classes. Motivate and perform for scientific literacy with senior students

in Elementary school is viable if teachers change their methodology in classroom and flexible plan work.

**Key words:** didactical sequence, scientific literacy, teaching-learning

## Introdução

A sequência didática constitui-se num método para o desenvolvimento de atividades de ensino e, dependendo da forma como é organizada pode contribuir sobremaneira para a aprendizagem, seja no Ensino Fundamental ou em qualquer nível. Segundo Zabala (1998) a forma como se configura as sequências de atividades, é o que vai determinar as “características diferenciais” da prática do professor. Segundo o autor, se analisarmos as sequências tentando encontrar os elementos que as constituem, veremos que “são um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18).

A pesquisa foi desenvolvida com estudantes dos 7º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental numa Escola Pública Estadual da Cidade de Manaus, ocorrendo em dois ambientes diferentes: o espaço formal da sala de aula e espaços educativos não formais. Os espaços não formais foram visitados pelos estudantes no período da pesquisa e subsidiaram as temáticas que deram origem às sequências didáticas.

“As *sequências de atividades de ensino/aprendizagem*, (grifo do autor), ou sequências didáticas, são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática” (ZABALA, 1998, p. 20). Nesse sentido, a partir de um tema eleito para trabalhar em cada série, organizaram-se as atividades que foram desenvolvidas ao longo de três ou quatro aulas em cada turma. Ao todo foram três sequências didáticas aplicadas em cinco turmas.

Procurou-se nessas atividades desenvolver alguns eixos daqueles que nos remetem à alfabetização científica como sugere Sasseron (2008), o primeiro deles “compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos”; o segundo eixo “compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática”; o terceiro eixo “entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente”.

O objetivo da pesquisa foi identificar indicadores de alfabetização científica nas atividades desenvolvidas com estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental durante as sequências didáticas.

## Compreendendo a Alfabetização Científica: conceituação do termo

Quando estamos diante de algo que não conhecemos ou não compreendemos costumamos dizer que somos “analfabetos”. Nos dias de hoje é muito comum escutar pessoas dizendo que são “analfabetas digitais”, por exemplo, referindo-se a inoperância diante dos aparelhos e máquinas que fazem parte do mundo digital. Em relação à língua materna, o termo “analfabeto” está relacionado àquelas pessoas que não sabem decifrar o código escrito, ou seja, não sabem ler e escrever. Magda Soares faz uma distinção a partir do dicionário Aurélio dos termos analfabetismo, analfabeto, alfabetizar e alfabetização:

Analfabeto é aquele que é privado do alfabeto, a que falta o alfabeto, ou seja, aquele que não conhece o alfabeto, que não sabe ler e escrever; analfabetismo é o estado, uma condição, o modo de proceder daquele que é analfabeto; alfabetizar é tornar o indivíduo capaz de ler e escrever; alfabetização é a ação de alfabetizar, de tornar “alfabeto” (SOARES, 2005, p. 30-31).

Como podemos perceber o “analfabeto” é aquele privado de determinado conhecimento, não ficando distante do entendimento do senso comum. Em relação ao termo alfabetização, percebe-se que diz respeito à ação de tornar o indivíduo conhecedor do código escrito.

Embora o conceito de alfabetização científica tenha surgido na década de 50 do século XX foi na última década desse mesmo século que passou a ser usado como “slogan” por pesquisadores e professores de Ciências (CACHAPUZ, 2005). É a expressão de um amplo movimento mundial para tornar a ciência compreensível não somente aos estudantes, mas ao público em geral.

Bybee (1997, apud Cachapuz, 2005, p.23), distingue a alfabetização científica, indo além dos esquemas conceituais e procedimentais, incluindo outras dimensões da ciência, a seu ver, “devemos ajudar os estudantes a desenvolver perspectivas da ciência e da tecnologia, que incluam a história das ideias científicas, a natureza da ciência e da tecnologia e o papel de ambas na vida pessoal e social”.

O conceito de alfabetização científica está muito ligado a letramento científico. Vimos que o conceito de alfabetização está voltado para o saber ler e escrever, já letramento, de acordo com o dicionário Aurélio (2010, p. 1256,) significa: “Ato ou processo de letrar-se; estado ou condição de indivíduo ou grupo capaz de atualizar-se da leitura e da escrita, ou de exercê-las, como instrumento de sua realização e de seu desenvolvimento social e cultural”. Portanto, no que diz respeito a essa definição, o letramento está ligado ao exercício dessa escrita e à condição social e cultural do indivíduo ou grupo.

A partir dessas definições de alfabetização e letramento podemos fazer uma analogia trazendo-os para a ciência. O primeiro, poderíamos dizer que está relacionado à apreensão dos conteúdos e conceitos da ciência, enquanto que o segundo seria a aplicação desses conteúdos na prática social dos indivíduos. Entretanto, percebe-se a partir da revisão da literatura que os autores integram os dois conceitos, como se pode observar na citação abaixo:

O significado da expressão alfabetização científica engloba a ideia de letramento científico, entendida como a capacidade de ler, compreender e expressar opiniões sobre ciência e tecnologia, mas também participar da cultura científica da maneira que cada cidadão, individual ou coletivamente, considerar oportuno (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007, p. 30).

À medida que o indivíduo expressa opiniões sobre a ciência e a tecnologia, significa que não só domina os conceitos, mas usa-os em seu benefício e dos outros, ou seja, participa da cultura científica de uma dada sociedade.

Observa-se que a conceituação do termo “alfabetização científica” no ensino de Ciências está intimamente ligado a letramento científico, significando a compreensão da ciência e da tecnologia para o efetivo exercício da cidadania. Acredita-se que tal situação não se torna um problema para o ensino, mas é necessário que efetivamente isso ocorra, caso contrário, continuaremos a formar analfabetos funcionais em Ciências.

### **Qual a importância da alfabetização científica na escola?**

Autores como Pedro Demo (2010) defendem a importância de colocar o aluno em contato com o mundo científico, o que vai de encontro ao desafio de fazê-lo pesquisar. Ainda que essa pesquisa, na visão do autor, seja mais como princípio educativo do que científico, porém, reforça que esse último não pode deixar de se fazer presente ao processo de alfabetização científica. Ele reforça ainda, que ao introduzir o aluno na linguagem científica, este deve assumir a posição de autor.

Para iniciar esse processo de alfabetização científica na escola, Demo (2010, p. 68) elenca algumas condições necessárias, dentre elas: *Ultrapassar o instrucionismo*, o ambiente escolar deve favorecer aprendizagens onde o aluno seja autor; *Habilidade científica do professor*, o professor mais que o aluno deve ser capaz de produzir seus próprios textos; *Ambiente escolar focado na educação científica*, com materiais didáticos voltados para esse fim; *Oportunidades de experimentos científicos*, tanto no espaço da sala de aula como fora dele, visando proporcionar situações com olhar científico claro e convincente; *Didáticas da problematização*, propondo desafios a serem enfrentados com o auxílio do método científico; *Materiais didáticos*, com qualidade científica, ao invés de apostilas prontas.

Segundo Demo (2010, p.70) para fomentar a alfabetização científica se faz necessário propor atividades onde o aluno tenha produção própria, tanto para favorecer a autoria quanto para acompanhar a qualidade científica do texto. Para que isso ocorra “o professor precisa dominar a linguagem científica, saber pesquisar metodicamente, manejar procedimentos lógico-experimentais”. Krasilchik e Marandino (2007) afirmam que a escola possui papel imprescindível para proporcionar aos indivíduos conhecimentos científicos básicos. Entretanto, ela sozinha não tem condições de acompanhar a evolução das informações científicas para a compreensão do mundo. Se faz necessário agir em conjunto com outras instituições e atores sociais para a promoção da alfabetização científica. Sasseron (2008, p. 2) defende a ideia de uma alfabetização científica desde as primeiras séries dos anos iniciais do ensino fundamental, contudo, em suas discussões sobre esse tema observa que ele pode ser promovido em qualquer nível de ensino: “[...] um ensino escolar cujo objetivo seja a promoção da Alfabetização Científica (AC) para alunos de qualquer um dos níveis de instrução deve estar baseado em um currículo que permita o ensino investigativo das Ciências”.

Observa-se que os autores citados são favoráveis ao desenvolvimento da alfabetização científica no âmbito escolar e alguns a defendem desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Acredita-se que a proposta de trabalhar esse tema nessa etapa de ensino é de fundamental importância para a formação de cidadãos mais envolvidos com as questões da ciência, assim como possibilita a formação da consciência crítica.

## **Procedimentos Metodológicos**

Trata-se de um estudo qualitativo envolvendo o ensino e a aprendizagem, realizado com estudantes do 7º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental. A amostra constou de duas turmas de 7º ano, duas turmas de 8º ano e uma turma de 9º ano, perfazendo um total de 178 estudantes.

Os instrumentos de coleta de dados utilizados na pesquisa foram: a) questionário aberto aplicado com os estudantes durante visita aos espaços não formais; b) sequências didáticas aplicadas no espaço formal da sala de aula.

A aplicação do questionário ocorreu em três momentos distintos para as 05 turmas, a saber: 1) Durante a visita ao Bosque da Ciência do INPA, para as turmas de 8º anos (18 estudantes); 2) Antes da visita ao Jardim Botânico Adolpho Ducke com as turmas de 7º anos (50 estudantes); 3) Durante a visita à Estação de Tratamento de Água da Ponta do Ismael da Empresa “Águas do Amazonas” com a turma de 9º/B<sup>1</sup>, (13 estudantes).

Quanto às perguntas, para os alunos das turmas de 7º e 8º anos as foram iguais e estavam relacionadas ao conceito de fauna, aos animais da fauna amazônica que conheciam, aos assuntos estudados sobre os animais, e depois da visita, o que havia chamado atenção e o que gostariam de pesquisar. Para a turma de 9º ano as perguntas estavam relacionadas à água, sobre a sua utilidade, sobre a origem da água que recebiam em casa, se haviam visitado uma estação de tratamento de água, e depois da visita, o que havia chamado atenção e o que gostariam de investigar.

Em relação às sequências didáticas, a primeira foi aplicada nas turmas de 8º ano numa sequência de 04 (quatro) aulas em cada turma, onde foi trabalhado o tema “*Sistema Reprodutivo do peixe-boi e ariranha*”. O tema escolhido para trabalhar com essa série surgiu em função do conteúdo que estava sendo abordado pelo professor em sala de aula no período da visita - *o sistema reprodutor humano* –; por se tratar de dois mamíferos aquáticos ameaçados de extinção, e; porque esses dois animais chamaram bastante a atenção dos estudantes durante a visita ao Bosque da Ciência.

A segunda sequência didática foi aplicada com os alunos de uma turma de 9º ano que participaram da visita à Estação de Tratamento de Água Ponta do Ismael, da empresa “Águas do Amazonas”, teve como tema “*Água*” e constou de três aulas de 50 minutos cada uma. O tema surgiu em função da visita, pelo conteúdo de Química estudado nesta série e pelos assuntos de interesse para pesquisa elencados por eles no questionário.

Por último, foi aplicada a sequência didática com as turmas de 7º ano em uma sequência de 04 (quatro) aulas, em cada turma onde foi trabalhado o tema “*Animais*”. A temática dessa sequência surgiu por causa da exposição que o Museu Amazônico (MUSA) estava apresentando no período da visita no espaço do Jardim Botânico, que tinha como tema “*O que se encontra no Encontro das Águas*”, pelo conteúdo que deveria ser desenvolvido pelo professor naquele bimestre – *Reino Animal* – e às sugestões dos alunos em relação ao que eles gostariam de pesquisar. A seguir discorremos sobre o resultado dessa pesquisa.

## **Resultados e Discussão**

### **Identificando indicadores de alfabetização científica**

As atividades realizadas durante as sequências didáticas constaram de três momentos: a) aula dialogada onde se retomou os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do conceito de fauna (7º, 8º anos) e “flotação”, “decantação” no caso do tratamento da água (9ºano), identificados durante a aplicação do questionário, para em seguida tratar de assuntos específicos

---

<sup>1</sup> Acrescentou-se uma letra ao lado do numeral por haver duas turmas desta série, sendo que a pesquisa foi realizada somente em uma delas.

em cada tema; b) atividade em grupo com leitura de textos (7º, 8º anos) e atividade experimental (9º ano); c) Atividade individual com temas a serem desenvolvidos pelos estudantes.

Optou-se por esse tipo de trabalho por dispor de um tempo reduzido para realização das atividades com os estudantes. Para verificar se o processo de alfabetização científica havia ocorrido durante o desenvolvimento dessas atividades recorreremos aos indicadores de alfabetização propostos por Sasseron (2008) e à Teoria de Toulmin (2006).

Os indicadores de alfabetização científica segundo Sasseron (2008) estão divididos em três blocos. O primeiro são três indicadores e estão ligados aos dados empíricos do trabalho, são eles: a) *seriação de informações* ligada à ação investigativa; b) *organização de informações* quando se prepara os dados para o que está sendo investigado; c) *classificação de informações* relacionada às características da informação. O segundo bloco está relacionado à estruturação do pensamento, são eles: a) *raciocínio lógico* desenvolvimento e apresentação das ideias; b) *raciocínio proporcional* se refere à estruturação do pensamento. O último bloco traz os seguintes indicadores: a) *levantamento de hipóteses* são suposições sobre um tema; b) *teste de hipóteses* são suposições colocadas à prova; c) *justificativa* é a garantia do que é proposto; d) *previsão* afirmação de uma ação em vista de alguns acontecimentos; e) *explicação* quando se relaciona informações e hipóteses.

Na análise argumentativa baseada na teoria de Toulmin (2006), que não segue o padrão da lógica formal, o autor estabelece um padrão não baseado na forma do argumento, mas na relação estabelecida por suas partes. Assim, os dados (D) nos fazem chegar às conclusões (C), mas esses dados muitas vezes assumem a forma de garantias (W) que segundo o autor é possível distingui-las “[...] recorre-se a dados de modo explícito; e a garantias de modo implícito” (TOULMIN, 2006, p. 143).

Portanto, usando os modelos dos autores acima citados foi possível identificar no diálogo entre os estudantes e a pesquisadora, nas exposições dos grupos e nos trabalhos escritos, alguns indicadores que demonstram o início do processo de alfabetização científica entre os estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental como veremos em alguns exemplos abaixo:

*Análise da questão n. 04 da atividade individual com os estudantes do 8º ano:*

Questão n.4: O peixe-boi e a ariranha são espécies ameaçadas de extinção. Explique as causas desse processo.

*T.S. – “Elas estão em risco de extinção por várias causas, pela comercialização da carne do peixe-boi e da ariranha. E pelas suas peles que vão para o comércio, para servir como sapato, bolsa, etc. E não existe vigilância rigorosa para combater a caça desses animais que são tirados do seu habitat. Muitos ficam órfãos e vão para cativeiro, ou até mesmo é morto de fome. Então, devemos agir para que o peixe-boi e a ariranha, ou até mesmo os outros animais, para que não fiquem em extinção!”*

Nesse argumento há seis indicadores de alfabetização científica. Na primeira premissa aparece um indicador, “Elas estão em risco de extinção por várias causas, pela comercialização da carne de peixe-boi e da ariranha” (justificativa). Na segunda premissa aparecem dois indicadores: “E pelas suas peles que vão para o comércio (justificativa) para servir como sapato, bolsa, etc” (explicação). Na terceira premissa há um indicador “E não existe vigilância rigorosa para combater a caça desses animais que são tirados do seu habitat” (explicação). Na quarta premissa há um indicador “Muitos ficam órfãos e vão para cativeiro, ou até mesmo é morto de fome”

(organização de informações). *“Então, devemos agir para que o peixe-boi e a ariranha, ou até mesmo os outros animais, para que não fiquem em extinção!”* (previsão).

A atividade escrita desenvolvida no 9º ano constou de desenho dos dois processos de tratamento com explicação de cada um. Participaram dessa atividade 18 estudantes. Abaixo a explicação de um dos estudantes.

Aluno 01 – *“O sistema de flotação acontece quando todo o lixo do rio é retirado e a água vai para um tanque mais apropriado. E todo o lixo fica armazenado, fica parecido com uma esponja, ali estão os lixos do rio. Na decantação o sujo fica todo embaixo, sentado e a água fica em cima. Ela não está própria para beber porque ainda faltam produtos”*.

Na primeira premissa há um indicador: *“O sistema de flotação acontece quando todo o lixo do rio é retirado e a água vai para um tanque mais apropriado”* (explicação). Na segunda premissa há um indicador: *“E todo o lixo fica armazenado, fica parecido com uma esponja, ali estão os lixos do rio”* (classificação de informações). Na terceira premissa há um indicador: *“Na decantação o sujo fica todo embaixo, sentado e a água fica em cima”* (explicação). *“Ela não está própria para beber porque ainda faltam produtos”* (explicação).

A atividade escrita realizada com as duas turmas 7º ano constava de três questões. Na turma “A” 30 alunos fizeram a atividade, entretanto analisamos apenas a questão n.1 e foram escolhidos aleatoriamente quinze estudantes, abaixo apenas três respostas:

**Questão:** Muitos especialistas da área de saúde recomendam a inclusão de peixe na alimentação. Após estudo sobre os peixes, responda: Por que o peixe deve fazer parte da nossa alimentação?

N.	Respostas	Indicadores
01	I.M. – <i>Porque os peixes contêm muito ômega 3... E várias outras coisas interessantes.</i>	Justificativa
02	I.O. – <i>Porque ele produz fósforo, ferro e ômega 3.</i>	Justificativa
03	D.W. – <i>Porque o peixe tem nutrientes para o nosso corpo, além disso, o peixe é muito saudável.</i>	Justificativa Explicação

Nas respostas 1 e 2 se observa indicadores de justificativa, os alunos justificam porque se deve comer peixe. Na resposta 3 além da justificativa, há uma explicação *“Porque o peixe tem nutrientes para o nosso corpo (Justificativa), além disso, o peixe é muito saudável”* (explicação).

Na atividade individual do 8º ano, se observa argumentos bem elaborados demonstrando habilidades por parte dos estudantes, como se pode observar no exemplo acima. Nota-se a predominância do terceiro eixo estruturante da alfabetização científica que diz respeito à *relação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente*. Na resposta do estudante do 9º ano, ele consegue distinguir flotação de decantação. Ali aparece o primeiro eixo estruturante da alfabetização científica, que é *compreensão dos termos, conhecimentos e conceitos científicos*. Nas respostas dos estudantes do 7º ano, eles justificam a inclusão de peixe na alimentação. Nesse sentido, podemos dizer que os estudantes estão iniciando um processo de alfabetização científica, já que estão opinando sobre determinado assunto que diz respeito à qualidade de vida das pessoas. Assim, é possível afirmar que essa forma de trabalhar os conteúdos garante boa participação dos estudantes, favorece a aprendizagem e a alfabetização científica.

## Considerações Finais

Nesta pesquisa que constou de dois momentos, dentro e fora do espaço escolar, procurou-se no primeiro momento investigar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os temas “fauna” e “água” durante a visita aos espaços educativos e, os assuntos de interesse para a pesquisa, para em seguida propor as sequências didáticas em cada série no espaço formal. As sequências foram desenvolvidas com o intuito de iniciar um processo de alfabetização científica, já que este último, como afirma Sasseron (2008), não se alcança no Ensino Fundamental, ela é um processo permanente, pois o conhecimento científico muda a cada momento, assim como as propostas em educação.

Observando os indicadores de alfabetização científica detectados durante os episódios de diálogo com a pesquisadora percebe-se nesta etapa de ensino o desenvolvimento de processos de alfabetização científica. De acordo com a proposta de Sasseron (2008) os estudantes fazem seriação de informações, levantamento de hipóteses, têm o raciocínio lógico, justificam e explicam suas respostas. São fragmentos de fala, mas que expressam o pensamento deles de forma coerente. Evidente que em uma fala ou outra há incoerência, nesse caso, se desconsidera o argumento. É possível também aplicar o modelo do argumento de Toulmin (2006) nas afirmações dos estudantes em todas as séries.

Portanto, desenvolver a alfabetização científica com os estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental é possível, desde que o professor (a) mude a metodologia de trabalho em sala de aula e haja flexibilidade do currículo. Ademais, a alfabetização científica é um processo que se alcança em longo prazo, e é permanente, sendo o Ensino Fundamental um dos meios para obtê-la.

## Referências

- CACHAPUZ, António; GIL-PEREZ, Daniel; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; VILCHES, Amparo (org). **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- DEMO, Pedro. **Educação e Alfabetização Científica**. Campinas, SP: Papyrus, 2010.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio da língua portuguesa**. 5ª Ed. Curitiba: Positivo, 2010.
- KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.
- SASSERON, Lucia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O que as falas em aulas de ciências do Ensino Fundamental nos dizem quanto à Alfabetização Científica? In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 11, 2008, Curitiba. **Anais**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2008. 1 CD-ROM.
- SOARES, Magda. **Letramento: um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- TOULMIN, Stephen E. **Os usos do argumento**. Tradução de Reinaldo Guarany. São Paulo: Martins Fontes, 2006.
- ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução de Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.