



PARTE I

**A RESTINGA NA SALA DE AULA
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**



CAPÍTULO 1

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E ARGUMENTAÇÃO

Daniela Lopes Scarpa

COMO CITAR:

AZEVEDO, N.H.; MARTINI, A.M.Z.; OLIVEIRA, A.A.; SCARPA, D.L.; PETROBRAS:USP, IB, LabTrop/Bioln (org.). Ecologia na restinga: uma sequência didática argumentativa. 1ed. São Paulo: Edição dos autores, Janeiro de 2014. 140p.

Atitudes de conservação do ambiente natural têm sido estimuladas e incentivadas por diversas instâncias de nossa sociedade como parte da formação de indivíduos críticos do papel da humanidade no universo. As disciplinas de ciências e biologia da Educação Básica são exemplos dessas instâncias que assumem a responsabilidade de engajar crianças e adolescentes no conhecimento sobre o mundo natural a partir da perspectiva científica. Dessa forma, nós, professores de ciências e de biologia, temos o compromisso de pensar nos objetivos de nossas disciplinas e em como podemos contribuir com a formação crítica de nossos alunos.

Poderíamos responder à pergunta: “Por que ensinar ciências na escola?” de várias maneiras. O fato é que ensinar os conteúdos científicos de maneira descontextualizada, memorística, como uma lista de definições sem sentido, não tem contribuído para que os estudantes aprendam sobre o que é a ciência e como ela funciona, nem para se interessarem sobre os assuntos relacionados à ciência e que interferem na sua vida ou no seu cotidiano e sobre os quais deveriam ter embasamento para se posicionar.

Para além da beleza intrínseca dessa forma de entender o mundo natural, as explicações fornecidas pelas ciências da natureza para os fenômenos colaboram profundamente, em conjunto com outras formas de conhecimento, para a elaboração de soluções para os desafios que a humanidade enfrenta atualmente, como os relacionados à conservação do ambiente, à saúde e à energia. O ensino de ciências na escola, portanto, deve acompanhar essa tendência e fornecer aos estudantes oportunidades para compreender o papel da ciência na sociedade, seus modos de funcionamento, suas contribuições, suas limitações e auxiliá-los nas suas escolhas e posicionamentos.

Para construir atitudes relacionadas com a conservação do ambiente natural, por exemplo, o aluno precisa conhecer esse ambiente, entrar em contato com os conceitos científicos de uma maneira contextualizada, compreendendo a forma pela qual esses conceitos foram criados historicamente e raciocinando criticamente diante de diferentes dados e evidências. Um ambiente de aprendizagem elaborado com esses objetivos estão inseridos na perspectiva da Alfabetização Científica, em que ensinar ciências vai além dos conceitos, ampliando a visão sobre a natureza do conhecimento científico e incorporando as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Investigar situações problemáticas seria a abordagem privilegiada para engajar os indivíduos na Alfabetização Científica, uma vez que a investigação é o que caracteriza a atividade científica. Situações problemáticas não são somente aquelas que necessitam de um laboratório para responder à questão. Um problema de sala de aula envolve situações conflituosas, em que as soluções não são evidentes. Planejar estratégias, tomar decisões, analisar resultados obtidos, elaborar explicações sobre os fenômenos naturais e comunicar ações realizadas são habilidades colocadas em prática nesse tipo de ensino.

Na busca pela solução de um problema, o aluno é convidado a reconhecer as variáveis que interferem no fenômeno estudado e aquelas que devem ser desconsideradas. No processo de estabelecer relações entre as variáveis, novos conhecimentos são construídos. Cada uma dessas ações é parte do processo investigativo, permitindo aos estudantes resolverem o problema e compreenderem as causas do que foi realizado, bem como preverem o que pode surgir em decorrência. E como um problema pode gerar outro, a curiosidade sobre os fenômenos naturais e a consciência de que é um grande e prazeroso desafio explicá-los são alimentadas.

18

A discussão com os colegas em grupos de trabalho e com o professor evidencia as diferentes visões sobre a questão, uma vez que a resolução a que se pretende chegar está verdadeiramente em construção. A interação social é fundamental no processo de aprendizagem, já que é por meio da mediação do outro que a significação é produzida. Estratégias didáticas que promovem a cooperação, a negociação e a argumentação contribuem, então, para a Alfabetização Científica.

Principalmente a partir da segunda metade do século XX, é consenso entre a comunidade acadêmica de que o ensino de ciências por investigação é uma ferramenta poderosa para desenvolver o raciocínio científico, para possibilitar a compreensão do status epistêmico das afirmações científicas e para promover a comunicação de ideias, na medida em que atividades baseadas nessa perspectiva oferecem oportunidades aos estudantes de estabelecerem, justificarem e avaliarem relações entre evidências e explicações. Em outras palavras, permitem o exercício e a construção da argumentação científica.

Nesse sentido, a argumentação é aqui entendida como avaliação de conhecimento à luz das evidências disponíveis. Ser capaz de estabelecer essa relação contribui para a compreensão das práticas da ciência e

para a construção da Alfabetização Científica. Ambientes de aprendizagem desenhados para promoverem a argumentação permitiriam que o estudante assumisse o papel de produtor de conhecimento científico, enquanto o professor teria a função central de conduzir esse progressivo aumento de responsabilidade.

O professor estimula o exercício de práticas argumentativas quando pede a seus alunos que justifiquem uma afirmação, que elaborem uma explicação para o resultado de um experimento ou que sustentem uma afirmação em evidências. No entanto, quando o professor apresenta a definição de um conceito de forma descontextualizada e, em seguida, solicita que eles apliquem esse conceito em outras situações também descontextualizadas, o ensino de ciências e de biologia se distancia da maneira como o conhecimento é produzido nas ciências naturais. Infelizmente, essa última forma de ensinar é a mais comum tanto nos materiais didáticos disponíveis ao professor quanto na realidade das salas de aulas brasileiras.

Pode-se usar como exemplo os conceitos de interações entre populações de uma espécie, que estão presentes tanto no Ensino Fundamental, na disciplina ciências, quanto no Ensino Médio, na disciplina biologia. Em geral, é apresentada aos alunos uma lista das interações, suas definições e classificação. Assim, são definidas interações harmônicas ou positivas e interações desarmônicas ou negativas que podem ocorrer entre indivíduos da mesma população e entre indivíduos de populações diferentes. Por exemplo, a competição é considerada um tipo de interação desarmônica que pode ser intraespecífica ou interespecífica. Mutualismo é considerada uma relação harmônica que ocorre entre indivíduos de espécies diferentes. Em seguida, são apresentados aos alunos exemplos das interações e propostos exercícios de verificação da memorização desses conceitos. Em alguns casos, as interações são utilizadas para discutir os fatores que regulam o tamanho de populações. A relação entre presa e predador é apontada como importante para a manutenção do equilíbrio das populações por meio da análise de gráficos. É comum os alunos apresentarem muita dificuldade na leitura e interpretação de gráficos, que são construções científicas e que ajudam a visualizar determinados fenômenos.

As pesquisas em ensino de ciências têm defendido que a escolha por essa estratégia didática, descontextualizada e que toma o estudante como um receptor passivo de conteúdo não é eficiente do ponto de vista dos objeti-

vos de promover tanto a construção do conhecimento científico, quanto a compreensão da natureza da ciência. O processo de conhecer se torna algo chato e burocrático, em que aquela curiosidade natural de criança sobre o mundo vai desaparecendo aos poucos ao longo da escolarização.

O mesmo conteúdo, ou pelo menos parte dele, pode ser abordado, por exemplo, por meio do *Jogo Presa e Predador*¹. No jogo, um grupo de alunos assume o papel de plantas, outro grupo, o de preás e outro, o de jaguatiricas. Como num jogo de pega-pega, em que cada personagem tem um comportamento diferente (análogo ao comportamento na natureza), é construída uma tabela com o número de plantas, preás e jaguatiricas em dez rodadas. A partir da análise da tabela, é possível tecer várias considerações sobre o tamanho das três populações ao longo do tempo e estabelecer analogias e referências com o que acontece com essas três populações no seu ambiente natural. O professor pode optar por construir gráficos com os dados da tabela. Pesquisas têm demonstrado que a construção de gráficos, a partir de dados coletados pelos próprios alunos, contribuem na aprendizagem de seu significado para a explicação do fenômeno.

20

Outras abordagens e estratégias poderiam ser exploradas para tratar desse conteúdo. A História da Ciência pode trazer elementos para a discussão sobre os fatores que possibilitam a sobrevivência em ambientes inóspitos a determinados tipos de organismos. É o que está proposto, por exemplo, na Atividade 6 da parte II deste livro. O conceito de mutualismo é construído e utilizado pelos alunos para resolverem o problema de como plantas leguminosas sobrevivem em solos pobres no nutriente nitrogênio. A lógica do processo de ensino e aprendizagem é invertida: no lugar de o professor fornecer uma definição do conceito e o estudante ter que memorizá-lo para aplicá-lo em situações descontextualizadas, o professor cria um ambiente de aprendizagem em que o estudante mobiliza um grupo de conhecimentos para construir explicações sobre fenômenos. Esse processo envolve o desenvolvimento de habilidades cognitivas e implica no compromisso, responsabilidade e criatividade no lidar com fatos, evidências, hipóteses, justificativas sobre o mundo natural.

1. Originalmente proposto em CENP. Subsídios para Implementação de Biologia para o 2º Grau. Brasil, CECISP/CENP, 1980, v.1, pp.45-47, adaptado pelo Centro de Divulgação Científica e Cultural da USP em http://www.cdcc.sc.usp.br/experimentoteca/fundamental_serres-vivos.html. Acessado em 20/01/2014.

O objetivo da sequência didática proposta neste livro é fornecer subsídios para que o professor crie um ambiente de aprendizagem em que o estudante, na interação com os colegas, com o professor e com o material didático, produza conhecimento sobre a ecologia de Restinga por meio da elaboração de explicações, da análise e avaliação de evidências.

Nessa perspectiva, o uso da argumentação em aulas de ciências possibilita a construção de uma visão da ciência como realizada por uma comunidade que constrói explicações, modelos e teorias coletivamente e que essas explicações estão em constante processo de avaliação. Os alunos devem conhecer essa faceta do conhecimento científico, identificando-o como o resultado de interações entre ideias diferentes, como réplica a outros enunciados e também sujeito a novas réplicas. A apropriação de uma argumentação cada vez mais complexa é importante, não só como uma habilidade linguística, mas também como instrumento ampliador de uma visão de ciência diferente daquela veiculada frequentemente pela escola como um processo estático, com teorias acabadas e inquestionáveis.

Considerando a importância ambiental e social da Restinga, dado que é um ecossistema que ocupa praticamente toda a costa brasileira e apresenta características fisionômicas e ecológicas específicas, acreditamos que é necessário incorporar de maneira mais contextualizada os aspectos relativos a esse ecossistema no ensino de ciências na educação básica. No entanto, para que o ensino de ciências contribua com a Alfabetização Científica dos estudantes, não basta abordar os conceitos ecológicos utilizados para explicar a complexidade da Restinga, mas oferecer oportunidades para que a natureza e o funcionamento da ciência sejam compreendidos. Desenhar ambientes de aprendizagem que promovam a prática da argumentação em salas de aulas de ciências naturais pode contribuir com a melhoria da educação básica ao oferecer oportunidades aos estudantes de sustentarem afirmações baseando-se em evidências, contribuindo para que se aproximem das práticas epistêmicas da ciência.

Para que o professor exerça com tranquilidade e segurança o seu papel de mediador no processo de construção da alfabetização científica de seus alunos no que se refere à ecologia de Restinga, o próximo capítulo oferece uma descrição sucinta das características dos fatores abióticos e da vegetação desse ambiente.