

Ciências da Natureza

2 Ensino por investigação



Objetivo

O segundo tema da nossa disciplina é **Ensino por investigação**. O objetivo deste tema é evidenciar a importância da perspectiva investigativa nas aulas de Ciências da Natureza em sala de aula ou fora dela. São trabalhados três tópicos articulados a esse tema:

- observação direta;
- investigação;
- espaço não-formal.

TÓPICO 1 Observação direta

Objetivo:

O objetivo específico deste tópico do segundo módulo de nosso Curso é discutir como as observações são fundamentais nas atividades de investigação.

A experimentação tem ocupado um papel importante no Ensino de Ciências da Natureza ao longo dos anos, algumas vezes apenas com o objetivo de motivar os estudantes, outras vezes como uma tentativa de apresentar um método científico. Já ganhou destaque no movimento do ensino por descoberta e hoje experimenta novas abordagens com o desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação por meio de simulações.

De fato, a experimentação pode ser considerada uma boa estratégia no Ensino de Ciências da Natureza, quando se almeja criar problemas reais que estão inseridos em um contexto, articulando os conteúdos da disciplina com a principal característica da investigação, que é o questionamento.





Muitas vezes, propõe-se um experimento sem ao menos dar aos estudantes a oportunidade para que possam fazer perguntas. Desse modo, a aula prática funciona apenas para verificar se o estudante é capaz de ler um roteiro e executar as tarefas. Perde-se a oportunidade de explorar o potencial motivador e instigador desta estratégia de ensino. Nesse sentido, destacamos inicialmente que uma etapa muito relevante na aula experimental é a observação.

A observação precisa ser trabalhada: como nas artes, onde se busca uma educação do olhar para as obras, no Ensino de Ciências da Natureza também se busca uma educação do olhar para a investigação, um olhar que explore os diferentes estímulos e possibilite uma compreensão do fenômeno além de uma simples descrição, buscando uma reflexão sobre o fenômeno observado.

Sendo assim, o professor desempenha um papel essencial, o de nortear o que os estudantes observarão em uma aula experimental. Não é suficiente uma instrução geral para observar; afinal, observar o quê? Quando? Como? Onde? E para quê?

É muito importante que os estudantes possam vivenciar essa experiência, pois ao observar eles podem buscar os detalhes das coisas e, assim, classificar, descrever, medir e registrar o que observaram.



Como a observação de fato é uma atividade corriqueira, em geral acabamos não dando a devida importância, pois, afinal de contas, todos observam no dia a dia. Aqui cabe um destaque para o papel do professor quando auxilia os estudantes na observação. Veja, quando o professor direciona o olhar dos estudantes nessa atividade, esses estudantes observam de modo diferenciado, pois agora observam influenciados pelo que já sabem e, com isso, percebem diferenças e semelhanças entre os objetos ou situações, o que lhes possibilita identificar padrões ou irregularidades, e estimula questionamentos e favorece uma investigação mais ampla e significativa.

A observação é fundamental, e é preciso foco ou intencionalidade.



Em uma aula experimental, tentamos reproduzir um fenômeno em sala de aula, pois ao preparar o experimento, por exemplo para testar uma hipótese, teremos nesta situação uma observação controlada. Entretanto, durante as atividades de observação controlada com direcionamento para o que deve ser observado, eventualmente podem ocorrer observações não controladas, gerando assim outros questionamentos. Observe que o estudante precisa de espaço para poder-se expressar, e, quando ele tem essa oportunidade, ganha independência e torna-se protagonista do processo de construção do conhecimento.



Considerando essa situação, é possível estimular os estudantes a questionarem os fenômenos, o procedimento experimental e as suas dúvidas provenientes da observação. Lembre-se de que o olhar é uma construção social e, como os estudantes de uma sala apresentam percursos histórico-socioculturais diferentes, suas observações não serão as mesmas. Por isso, ressaltamos a importância da expressão desses estudantes para que, em ações colaborativas, percebam as diferenças e assim possam negociar em grupo com trocas de experiências, inclusive porque as observações não acontecem apenas de forma controlada durante os experimentos, mas acontecem principalmente fora dos muros da escola.

Os conceitos trabalhados em sala de aula podem ser articulados com a experimentação visando a desenvolver a observação tanto na ilustração de princípios, no desenvolvimento de habilidades práticas, quanto na verificação de hipóteses, na resolução de problemas etc.

É possível desenvolver uma postura mais crítica partindo de suas observações com atividades individuais e coletivas em sala de aula.



Podemos destacar a importância das atividades práticas, amplamente difundida e reconhecida pela comunidade de pesquisa no ensino de Ciências, no sentido de:

- despertar e manter o interesse dos estudantes;
- envolver os estudantes em investigações científicas;
- desenvolver a capacidade de resolver problemas;
- compreender conceitos básicos;
- desenvolver habilidades.

As atividades que privilegiam a observação possibilitam ao estudante explorar os objetos ou situações e as possíveis relações entre eles. Em suma, observar é uma habilidade que visa a identificar as informações relacionadas às situações e objetos. Observar detalhes favorece o desenvolvimento de outras capacidades como agrupar ou separar as coisas e, conseqüentemente, o registro das experiências de observação apoiado pela fala, pelos desenhos ou textos auxilia o estudante na organização do seu pensamento.



TÓPICO 2 Investigação

Objetivo:

O objetivo específico deste tópico do segundo módulo de nosso Curso é ampliar a discussão sobre as investigações, não apenas por experimentação mas buscando uma possível articulação também com a observação direta e a escrita nas aulas de ciências, conforme discutidas no Tema 1.

Uma vez que a questão da observação foi desenvolvida, os estudantes agora podem ir além da observação e da descrição dos fenômenos. Buscamos com os questionamentos

proporcionar um ambiente investigativo, onde os estudantes possam refletir, relatar, discutir, argumentar e explicar as situações apresentadas a eles.

Propor uma atividade investigativa leva o estudante para um outro patamar de envolvimento nas aulas de Ciências da Natureza, pois o coloca numa perspectiva de independência e ele será responsável pela resolução do problema apresentado.

O professor pode engajar o estudante em atividades para o desenvolvimento de um pensamento crítico, questionando, provando e construindo argumentos para responder ao problema e com isso a aula experimental se torna mais significativa para ele.

Mas as aulas organizadas para atividades de investigação exigem do professor mais tempo no seu planejamento. Lembre-se de que o professor precisa conhecer a turma para ter sensibilidade de propor atividades capazes de mobilizar os estudantes. E também é importante ter tempo para estudar, pois é preciso ter bons conhecimentos dos conteúdos de Ciências da Natureza para poder explorá-los no planejamento das atividades.

São fundamentais as fontes de informação como as bibliotecas, livros, cursos, trabalhos colaborativos com outros professores, programas de televisão, internet, comunidades virtuais de aprendizagem, entre outras.

Nas atividades de investigação, o professor precisa considerar no seu planejamento:

- qual tipo de investigação selecionar;
- quais as variáveis envolvidas;
- como buscar dados e quais metodologias de coleta podem favorecer a análise posterior.

Ex:

Investigar ideias é um processo que deve ser ensinado aos estudantes e, por isso, destacamos a relevância de proporcionar-lhes a oportunidade de investigar também as suas ideias e hipóteses por meio de levantamentos, classificações, comparações ou investigações ao longo do tempo.

A seguir, algumas atividades envolvidas em processos de investigação científica:

- definição de uma pergunta central;
- identificação de variáveis;
- discussão sobre a metodologia para obter os resultados;
- decisão sobre o que será utilizado;
- previsões em função das escolhas anteriores;
- definição da metodologia para coleta de dados;
- observação e medições;
- registro e avaliação dos dados;
- análise dos dados;
- estabelecimento e registro das conclusões e implicações;
- avaliação do processo.

Lembre-se de que as atividades investigativas possibilitam a motivação e o envolvimento dos estudantes nas aulas de Ciências da Natureza; então, mãos à obra!!!

As atividades de investigação passam também pela biblioteca da escola. Isso mesmo! Nesse caso, a consulta a documentos, livros e artigos são etapas importantes, que podem ou não ser sucedidas por experimentos.

O papel ativo do aluno neste processo não provoca desordem na sala de aula; pelo contrário, o professor conduz o aluno em atividades colaborativas em grupos ou em pares, de forma

que eles se sintam responsáveis pela aprendizagem, já que agora estamos em outra perspectiva: juntos, os estudantes e o professor colaboram no processo de exploração e descoberta.

Nem sempre teremos resposta para tudo; temos problemas abertos onde podemos ter diferentes respostas ou, até, não termos resposta. Está aí uma ótima oportunidade para discutir e observar que a Ciência é uma construção humana e que não está terminada; ao contrário, ainda há muita coisa a ser construída como, por exemplo, o uso do erro na construção do conhecimento científico. Utilizando o erro dos alunos como situação de aprendizagem, explorando a forma de pensar deles podemos dar-lhes subsídios para que percebam o erro e possam assim superá-lo. Apenas apontar o erro não ajuda na evolução do estudante; em vez disso, um erro corrigido em geral é mais instrutivo.

Perguntas que podem parecer simples num primeiro momento proporcionam oportunidades de reflexão e discussão, tais como: Como você sabe isso? Como os seus resultados sustentam suas conclusões? Neste momento, o objetivo é encorajá-lo a continuar pensando sobre o assunto, e não apenas confirmar uma resposta mesmo correta, a continuar questionando.

Como e por que perguntar pode ser algo prazeroso? Porque não apenas me dá respostas aos meus questionamentos, mas porque, além disso, me sinto estimulado a querer saber mais, perguntando e argumentando cada vez mais.

As atividades investigativas ocupam um lugar de destaque nas aulas de Ciências da Natureza em função de sua relevância, por permitirem que os estudantes tenham contato direto com os fenômenos, manipulando os materiais e equipamentos, e principalmente porque, nas atividades investigativas práticas, os estudantes enfrentam os resultados não previstos, cuja interpretação desafia a sua criatividade, imaginação e raciocínio. (Krasilchik, 2004)

Mas atenção!!! Pior do que não proporcionar ao estudante a oportunidade de vivenciar as atividades investigativas práticas é realizá-las de forma desorganizada, sem planejamento nem orientação, deixando os estudantes sem saber o que fazer, distorcendo o significado da experimentação no trabalho científico.



TÓPICO 3 Espaço não-formal

Objetivo:

O objetivo específico deste tópico do segundo tema de nossa Disciplina é discutir outras possibilidades, além da sala de aula, como espaços de aprendizagem de ciências, com destaque para o trabalho de campo e as visitas.

O Ensino de Ciências da Natureza não acontece apenas na sala de aula, pois temos uma gama enorme de possibilidades de desenvolver atividades educativas que possam engajar os alunos em diferentes espaços. A área externa à sala de aula pode ser um ambiente adequado, sempre dependendo do propósito da atividade. Isso mesmo! As atividades fora da sala de aula precisam de um planejamento que vai além da organização do ensino, pois ao sair com a turma de estudantes será preciso autorização de pais ou responsáveis e, dependendo do local, é preciso pensar na logística de transporte e no tempo necessário.



Lembre-se, trabalho de campo ou excursão não são passeios, são atividades planejadas e organizadas com um objetivo que precisa ser compartilhado com os estudantes, por serem experiências insubstituíveis. Retomando as questões da observação e da investigação, ou seja, temos um problema para resolver e a sua resolução vai depender de nossas observações e registros em campo, bem como da coleta de dados e informações pertinentes. Para isso, precisamos planejar nossas ações com antecedência. O que será preciso observar? O que será preciso registrar? Pode ser registro escrito, pictórico, diário de bordo, fotos etc., mas também na coleta de dados, o que vamos coletar? O que vamos medir? De quais instrumentos vamos precisar (termômetro, frascos, luvas, sacos, etiquetas etc.)? E quanto tempo temos para realizar as atividades?

Cabe ao professor realizar o reconhecimento do ambiente escolhido e a problematização que será apresentada aos alunos, bem como a preparação de um roteiro para o trabalho, pelo qual os estudantes serão instruídos sobre os procedimentos e questionamentos a que deverão responder. Sempre que possível, durante o trabalho de campo, os estudantes precisam ser questionados sobre suas observações e as ações desenvolvidas, pois assim se pode realizar uma contextualização situacional, que poderá ser resgatada na sala de aula posteriormente. Sem esse compartilhamento situacional é muito difícil depois, na sala de aula, conseguir resgatar oralmente aquele momento realizado no campo.

Após a saída, o trabalho continua, pois será o momento de organizar os dados, os registros e analisar o material coletado para poder discutir, refletir e resolver o problema proposto antes da saída.



Mas não se deve esquecer que estamos em ambiente natural e os discursos de preservação devem permear as ações, o que implica realizar coleta de material planejada, para não interferir no ambiente de maneira predatória!

Temos também a oportunidade de realizar visitas aos museus e centros de ciências, buscando explorar o potencial desses espaços, visto que os museus de ciências são instituições antigas que estão passando por processos de remodelação, com algumas mudanças muito interessantes, principalmente na sua concepção de acessibilidade pública. Os museus, que antes eram vistos como armazéns de objetos, agora podem ser considerados ambientes de aprendizagem, não apenas em função do seu acervo para consulta de pesquisas em muitos documentos e coleções, mas também porque os museus hoje visam a uma relação profícua entre suas coleções e seu público. Muitos deles já oferecem programas de visitas monitoradas com atividades educativas.

Muitas atividades acontecem nesses ambientes além da realização de exposições contemplativas. É evidente que há inúmeras possibilidades de utilização desses espaços e, mais do que isso, eles proporcionam diferentes possibilidades para exploração dos sentidos do visitante. Assim, podemos contar com mais esses ambientes para enriquecer o currículo de Ciências da Natureza, proporcionando aos estudantes experiências muito significativas de aprendizagem ativa, que explorem o potencial desses espaços por serem ambientes essencialmente educativos.

É fundamental que as atividades de sala de aula estejam articuladas com a visita antes, durante ou após essa visita. O professor também acompanha o grupo de estudantes na visita monitorada, para poder resgatar as situações da visita, depois, na sala de aula na escola.

Após a visita, é necessário que o trabalho continue relacionando o que foi realizado na visita, planejando atividades que visem a averiguar o impacto do trabalho de campo ou da visita. É preciso também garantir que o processo de avaliação seja coerente com as atividades realizadas pelos estudantes, evitando exigir a memorização dos elementos do acervo da exposição, por exemplo.

É muito importante planejar a visita assegurando que, durante a atividade, algumas questões-chaves possam ser apresentadas aos estudantes para serem resolvidas com base na visita ao acervo do local onde acontece a atividade. Mas também é muito importante garantir um tempo para que os estudantes possam visitar o local mais livremente, por exemplo, para rever o que mais gostou daquilo que havia visitado.

Vamos preparar nossa visita?



Agora que terminamos a leitura do Tema 2, vamos acessar a Aulaweb para revisar e aprofundar nossos conhecimentos por meio de leituras complementares, vídeos, exercícios, autotestes, entre outros.

O QUE VIRÁ DEPOIS?

O próximo Tema do nosso Curso será dedicado a evidenciar a importância da inserção dos recursos tecnológicos na sala de aula de Ciências.