

O CONTEÚDO DE ENSINO NA ATIVIDADE DE INVESTIGAÇÃO

Rita de Cássia Pereira Borges¹; Marcos Francisco Borges²

1. Prof. do Instituto Federal de Mato Grosso campus Cáceres – rita.borges@cas.ifmt.edu.br
2. Prof. da Universidade do Estado de Mato Grosso – maribor@unemat.br

Resumo:

O Centro de Educação e Investigação em Ciências e Matemática desenvolve o projeto “Mostra de Iniciação Científica no Pantanal”, no qual sob a orientação do professor, os alunos da educação básica, a partir de uma questão problema, realizam uma investigação. Acompanhando o Projeto em uma das escolas participantes observou-se que alguns professores possuem dificuldade em identificar os conteúdos de ensino envolvidos na atividade de investigação e a sua importância para a formação científica dos alunos. O objetivo desta pesquisa foi o de identificar quais os conteúdos de aprendizagem e a sua natureza, que são considerados objetos de ensino, pelos 43 professores que orientaram os trabalhos de iniciação científica nos anos de 2015 e 2016. Aplicamos um questionário, e, das respostas retiramos extratos, que reunidos evidenciaram objetos de aprendizagem como: conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, específicos das áreas de conhecimento e elementos da atividade científica.

Palavras-chave: ensino de ciências, iniciação científica; atividade investigativa

Apoio financeiro: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq

Introdução:

Entre as propostas metodológicas atuais para o ensino de ciências que enfatizam a atitude investigativa e a construção do conhecimento pelo sujeito, está a do ensino de ciências baseado em investigação, que propõe que o aluno, sob a orientação do professor, investigue, experimente e vivencie na prática como a ciência é produzida, aprenda os conteúdos científicos e saiba empregar o raciocínio crítico e lógico sobre as evidências recolhidas.

Para a implantação dessa metodologia nas escolas de educação básica, o Centro de Educação e Investigação em Ciências e Matemática (CEICIM) da Universidade do Estado de Mato Grosso, em parceria com o Instituto Federal de Mato Grosso-Campus Cáceres/Mato Grosso/Brasil, desenvolve desde 2012, o projeto “Mostra de Iniciação Científica no Pantanal”. Neste projeto, os alunos da educação básica, são instigados a observarem os fenômenos ou situações vividas em seu cotidiano, para depois levantarem uma questão problema e desenvolverem uma investigação científica em uma das diferentes áreas da Ciência.

Se uma das finalidades da educação é o desenvolvimento do pensamento científico no aluno, cabe ao professor então estabelecer critérios para a seleção dos conteúdos de ensino que são uma junção do conteúdo específico, que envolve os conceitos, teorias, leis, regras, métodos e técnicas próprios de uma ciência, e os conteúdos não específicos, relacionados as habilidades lógicas, aos procedimentos algorítmicos, heurísticos, as atitudes e valores. Os conteúdos de ensino podem ser classificados como diz Coll (1986) e Zabala (1999) em conceitual (conceitos, fatos e princípios), procedimental (saber fazer) e atitudinal (saber ser).

Ao participarmos ao longo de 5 anos do desenvolvimento do projeto, na orientação dos alunos e na coordenação das atividades de iniciação científica em uma das escolas participantes, observamos que alguns professores possuem dificuldade em identificar os conteúdos de ensino que estão envolvidos na atividade de investigação e a sua importância para a formação científica dos alunos.

Este fato, nos levou a perguntarmos: o que você como professor orientador ensinou a seus alunos durante o processo de desenvolvimento do trabalho de iniciação científica, desde a elaboração do projeto até a apresentação na Mostra? E traçarmos como objetivo: identificar quais os conteúdos de aprendizagem e a sua natureza (ZABALA, 1999), que são considerados pelos professores como objetos de ensino.

Metodologia:

Para identificarmos do ponto de vista dos professores que orientam os trabalhos de pesquisa, sobre o que eles estão ensinando aos alunos quando estão realizando uma atividade investigativa durante a participação no projeto “Mostra de Iniciação Científica no Pantanal”, utilizamos para a coleta de dados um questionário.

Este questionário foi estruturado com 03 perguntas abertas e entregue aos sujeitos da pesquisa, os 43 professores que orientaram os trabalhos de iniciação científica nos anos letivos de 2015 e 2016.

Das respostas de uma das perguntas do questionário, retiramos os extratos que apresentassem as expressões que revelam as percepções do professor sobre os conteúdos abordados ao ensinar a investigar.

Essas expressões (unidades), na linguagem dos sujeitos, foram transcritas, enumeradas segundo o instrumento respondido e classificadas de acordo com as características comuns e agrupadas considerando os conteúdos de aprendizagem.

Como instrumentos de análise, consideramos a interpretação desses conteúdos utilizando a forma de

classificação segundo as características que o definem, segundo o seu uso, saber, saber fazer e ser, organizados em três grupos: conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (COLL, 1986; ZABALA, 1999; BRASIL, 1988).

Resultados e Discussão:

Os elementos evidenciados nas análises constituíram categorias de conteúdos ensinados (Quadro 1) segundo os professores durante o processo de elaboração, execução e apresentação dos trabalhos de iniciação científica realizados com seus alunos ao longo dos anos letivos.

Quadro 1. Extratos das Respostas dos professores sobre o que ensinou aos alunos durante o desenvolvimento do projeto de investigação e as convergências

Extratos retirados das respostas dos Professores	Convergências
Linguagem de Programação (HTML, CSS3, Flash, Java). Interpretação de texto. Operações matemáticas. Tabelas e gráficos. Unidades de medida. Utilização de termos científicos. Saneamento e sustentabilidade. Fungos. Insetos. Reações químicas. Meiose. Física experimental.	Conteúdo conceitual
Usar ferramentas e instrumentos de medida. Construir maquete. Pesquisar com o computador. Executar experimento. Escolher o tema. Traçar objetivos. Elaborar questão problema. Planejar ações. Elaborar e executar projeto. Elaborar hipóteses. Montar experimentos. Fazer observações. Revisar bibliografias. Buscar respostas às perguntas. Orientar a leitura para o que se quer saber. Coletar informações. Organizar dados. Comparar resultados. Elaborar conclusões. Escrever texto científico (resumo, Pôster). Comunicar oralmente o trabalho realizado. Seguir regras rigorosas. Entender/analisar problema de diferentes áreas de conhecimento. Usar conhecimento da disciplina para planejar experimentos e analisar dados.	Conteúdo procedimental
Trabalhar sob tutoria. Organizar e trabalhar em grupo. Aprender com o erro. Ter curiosidade. Ter interesse. Dedicar-se ao que se quer aprender. Ter responsabilidade, compromisso e seriedade. Respeitar limitações.	Conteúdos atitudinais

No primeiro grupo, o dos conteúdos conceituais, estão os conteúdos que são ensinados pelos professores aos seus alunos no processo de orientação, como os conceitos e um conjunto de estruturas relativas às diferentes áreas do conhecimento, que definem como a atividade de investigação pode ser realizada, ou seja, determinam o tipo de problemas a serem investigados, os mecanismos de reunião dos dados, guiam as interpretações e fornecem base para as conclusões.

No segundo grupo, os dos conteúdos procedimentais, estão reunidas as diferentes ações realizadas pelos alunos, com foco de ensino pelo professor relacionados ao “saber fazer”. Envolve um conjunto de ações, de métodos e estratégias, ou ainda técnicas, regras e destrezas ordenadas, com o objetivo de se obter um resultado, resolver um problema e responder uma questão problema.

Estabelecendo certos parâmetros, os conteúdos procedimentais podem ser situados considerando as suas características, em pontos de três linhas de um *continuum*: i. continuum motor/cognitivo, ii. número de ações que intervêm na execução – poucas ações/muitas ações, iii. algoritmo/heurístico - define o grau de predeterminação da ordem das sequências (ZABALA, 1999).

Observando essas ações segundo suas particularidades, podemos perceber que são ações que se localizam considerando os *continuums*, nos pontos próximos das ações cognitivas, que requerem muitas ações e em que seu grau de determinação são mais heurísticas, ou seja a sua organização implica na tomada de decisão, elevado grau de direção e controle, requerendo um pensamento estratégico.

O terceiro grupo, reúne os conteúdos atitudinais, relacionados ao “ser”, em que estão envolvidas as atitudes, valores e normas que se internalizam e se apresentam quando o aluno se depara com as diferentes situações vividas, entre elas, os problemas a serem investigados.

Conclusões:

Esperávamos que nos extratos o conteúdo conceitual fosse sobressair sobre os demais, por ser um conhecimento que o professor detém e transmite de forma teórica ao aluno, sendo considerado por alguns como o mais importante, mas, o acompanhamento do Projeto “Mostra de Iniciação no Pantanal”, em umas das escolas participantes mostrou que embora alguns professores possuam dificuldade em identificar os conteúdos de ensino que estão envolvidos na atividade de investigação, os elementos evidenciados nas análises dos extratos das respostas dos professores estão concentrados no grupo dos conteúdos procedimentais, como podemos observar no Quadro 1.

A análise mostra o envolvimento de um conjunto de ações desenvolvidas na investigação de assuntos científicos que é de grande complexidade (ZABALA, 1999), pois requerem a integração entre os conhecimentos conceituais, o uso de procedimentos simples e complexos e da atitude científica.

Se o que queremos é que a aprendizagem tenha significado para quem aprende, então é necessário que o domínio da técnica ou do algoritmo esteja acompanhado dos componentes conceituais. Isso é necessário para

que se saiba os porquês, e, para que se possa utilizar este conhecimento para a resolução de outras situações. Esse entendimento pode ocorrer mediante o exercício prático das ações requeridas, acompanhado da reflexão sobre a própria atividade desenvolvida com auxílio do conhecimento do conteúdo que possibilita a análise e a reflexão (ZABALA, 1999).

Oró (1999), diz que os conteúdos procedimentais podem estar relacionados ao trabalho experimental, e essa constatação aparece no Quadro 1 em que temos no desenvolvimento da atividade de orientação do professor respostas como: a utilização de ferramentas, instrumentos de medidas; montagem de experimentos, a observação direta ou indireta; coleta sistemática de dados; descrições de fenômenos; classificação; identificação de variáveis; formulação de hipóteses sobre causas e consequências de um determinado fenômeno.

Esses conteúdos aparecem também relacionados a informação e a comunicação como: o uso correto de vocabulário científico; a expressão adequada das aprendizagens e dos resultados das experiências e a extração de informação dos livros e outros documentos. Relacionam-se também à conceituação e aplicação de conceitos aprendidos como a: montagem de esquemas conceituais; síntese de informações e construção de conceitos científicos básicos a partir de fatos e fenômenos observáveis (ORÓ, 1999).

É possível identificarmos nas respostas retiradas dos extratos, que os professores evidenciaram objetos de aprendizagem vivenciados durante o processo do desenvolvimento da atividade de iniciação científica que se aproxima ao que Grandy e Duschl (2007) propõe sobre a concepção da investigação como “método científico aumentado”, que envolve não só os conhecimentos práticos relacionados à pesquisa, mas ainda a identificação de hipóteses, premissas, o uso de raciocínio lógico e crítico e a apreciação de outras explicações.

A identificação dos conteúdos conceitual, procedimental e atitudinal, permite inferir sobre a complexidade de ensinar e de aprender. Essa complexidade requer na prática da aprendizagem a realização de ações na investigação de assuntos científicos repetidas vezes, até que o aluno possa dominá-las. Requer ainda, a reflexão sobre a prática da atividade, sobre o modo como são realizadas e para isso é necessário o conhecimento teórico implicado nos procedimentos.

O ensino desses conteúdos requer partir de situações que tenham significado ao aluno, além da clareza da sua sequência. A prática inicial da atividade de investigação orientada pelo professor, ajuda os alunos a assumirem gradativamente o controle, a direção e a responsabilidade na sua execução e por fim consigam realizar um trabalho independente e apresentem as competências e o domínio dos conteúdos compreendidos na atividade de investigação.

O conteúdo de ensino da atividade de orientação permite ao professor auxiliar os alunos a aprenderem a investigar em uma determinada área de conhecimento com suas especificidades características e pode levá-los a compreender as estruturas essenciais de uma determinada disciplina desta área.

Referências bibliográficas

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: Mec/ Sef, 1998.

COLL, C. **Marc curricular per a l'Ensenyament obligatori**. Barcelona. Departamento de Ensenyanza de la Generalitat de Catalunya. 1986.

GRANDY, R.; DUSCHL, R. A. Reconsidering the character and role of inquiry in school science: analysis of a conference. **Science & Education**, v. 16, p. 141-166, 2007.

ORÓ, Ignasi. Conhecimento do meio natural. In: ZABALA, Antoni. (Org.). **Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999. p. 21-34.

ZABALA, Antoni. Introdução. In: _____. (Org.). **Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999. p. 7-19.