

A DINÂMICA DE AULAS INVESTIGATIVAS DE CIÊNCIAS E NO DESENVOLVIMENTO DA ESCRITA NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Maria Betânia T. Nunes, Josimeire M. Julio
UFSCAR

RESUMO: Neste estudo, caracterizamos a escrita de alunos quando produzida em um contexto de aulas investigativas de ciências. Analisamos a função da escrita na sistematização das ideias dos estudantes ao investigarem um fenômeno e ainda, as condições para o desenvolvimento do pensar e do pensamento científico. Estabelecemos como condições a participação ativa dos alunos e a comunicação escrita de processos investigativos como a resolução de problemas, formulação de hipóteses, coleta de dados e relato de resultados. Para examinar esses aspectos, a metodologia foi baseada na perspectiva etnográfica, de inserção em sala de aula para conhecer a escrita usada no cotidiano da turma e depois, com a inserção de aulas investigativas. Os resultados revelaram que os estudantes expressavam em nos textos o conhecimento adquirido, que era reorganizado e vinculado aos fenômenos observados.

OBJETIVO

Este artigo discute a inserção da escrita como função de destaque em uma sequência de aulas de ciências com atividades investigativas, tendo como intuito estudar o processo de registro escrito de alunos do 5º ano do ensino fundamental, a partir deste contexto. Vamos analisar os recursos que os alunos mobilizam ao produzirem textos que estruturam suas ideias com base em dinâmicas investigativas. Desse modo, caracterizar a produção escrita quando esta expressa os fenômenos observados, as relações que os alunos estabelecem a partir dessa vivência.

MARCO TEÓRICO

Nas situações de aprendizagem, o ato de escrever pode se justificar desde intenções mais simples, quando o aluno copia um texto; até produções mais elaboradas, como registros para informar o estudo em grupo sobre um fenômeno físico. Neste último caso, a escrita mobiliza aspectos cognitivos e sociais da aprendizagem, pois ao produzir o texto, o estudante precisa considerar as próprias ações e descobertas e também aquilo que foi compartilhado com demais colegas. Nesta situação, é necessário que o aluno organize as informações adquiridas relacionando-as às novas, o que leva o estudante a elaborar o próprio pensamento, reestruturando as ideias para assim, melhorar sua compreensão do conteúdo.

Para caracterizar o uso da escrita no contexto de aula investigativa, destacamos que os procedimentos vinculados ao ensino por investigação incluem o contato com novas informações e a comunicação dos fatos relevantes. Deste modo, os alunos precisam trabalhar com recursos da escrita que normalmente não são explorados nas tarefas escolares.

Esses aspectos indicam que as escolhas sobre as estratégias podem inserir condições especiais de aprendizagem em ciências, quando pautadas no desenvolvimento do pensar e pensamento científico. Nesse caso, estão voltadas para o engajamento do aluno na produção de conhecimento, na definição de estratégias, na percepção no ambiente e no estabelecimento de conexões. Para Dewey (1959), as oportunidades criadas pela experiência – na realização de uma atividade – permitem o surgimento de questionamentos e assim, de situações problematizadoras. Tais elementos caracterizam o pensamento científico, pela observação, levantamento de dados e elaboração de hipóteses. Esta sequência de eventos contribuem para o desenvolvimento do pensamento reflexivo e tem caráter contínuo, pois ocorre numa constante reorganização entre a ideia que a pessoa já possuía sobre o assunto, a verificação de pertinência da nova versão, para, então, chegar à conclusão (Cunha et al., 2007). Neste sentido, ter consciência das fases do percurso investigativo e empregar tais critérios, definem o pensamento científico.

Stuart e Marcondes (2009) reforçam em seus estudos que as estratégias com atividades experimentais investigativas preveem o uso de processos pautados na resolução de problemas, elaboração e verificação de hipóteses e ainda, a análise e conclusão a partir dos resultados observados. Segundo as autoras, estas são condições que podem favorecer a utilização de processos cognitivos sofisticados, sendo a escrita produzida neste contexto um veículo promotor de habilidades cognitivas superiores.

Autores como Rivard e Straw (2000) e Lerner (2007) destacam o ato de escrever como instrumento essencial para o aprimoramento dos mecanismos cognitivos na aprendizagem em ciências. Rivard e Straw (2000) apontam ser positivo propiciar situações em que os estudantes possam discutir e fazer registros escritos, o que gera condições para o compartilhamento de ideias e, ao mesmo tempo, a retomada de conhecimentos prévios. Lerner (2007) defende a diversificação de uso da escrita, aliado a um contexto de ensino que envolva maior atuação do aluno, por meio de atividades práticas; melhorando substancialmente as habilidades dos alunos com novas soluções para comunicar suas ideias.

Borges (2002) destaca ainda, a condição flexível das atividades investigativas, quando consideram o trabalho a partir da resolução de problemas. O autor reforça que o foco, está na possibilidade de propor aos estudantes «uma situação para a qual não há uma solução imediata obtida pela aplicação de uma fórmula ou algoritmo» (Borges, 2002, p. 303) Neste caso, a atividade pode ser organizada de diferentes maneiras, com roteiros que variam quanto ao nível de abertura - mais aberto ou mais fechado. Estas categorias indicam o grau de autonomia do aluno na execução da atividade e ao mesmo tempo o quanto o planejamento permite sua atuação. Neste sentido, quanto mais aberta a atividade, maiores chances de atuação e tomada de decisão terá o estudante.

Apresentamos a seguir como foram organizadas as dinâmicas das aulas, e ainda os critérios de análise dos textos produzidos pelos alunos.

METODOLOGIA

O estudo utilizou uma perspectiva etnográfica, com inserção em sala de aula por um semestre e acompanhamento das situações de aprendizagem, com ênfase nas aulas de ciências. Deste modo, conhecer a escrita dos alunos a partir das condições de produção, referentes à sua rotina, aos seus processos de interação e considerando ainda a inserção de um novo contexto em algumas aulas. Por este motivo, foram organizadas 4 aulas de ciências com estratégia de investigação para a turma do 5º ano do ensino fundamental de uma escola pública de Uberlândia, participante da pesquisa.

Para iniciar a organização das aulas, definiu-se como tema mais amplo, explorar alguns conhecimentos físicos básicos, envolvidos no estudo de circuitos elétricos. A intenção de trabalhar com conhecimento físico, se justificava pelas chances de inserir elementos do ensino com estratégias investigativas – observação de fenômenos, análise dos eventos e interpretação. No planejamento inseriu-se como desafio o questionamento de «Como se acende uma lâmpada?». Ao todo foram organizadas 4 aulas investigativas com os seguintes desafios:

1ª aula: Como é possível acender uma lâmpada?.

2ª aula: Se criarmos um espaço entre o fio e a lâmpada, será que algum material pode servir de «ponte» e completar o circuito para a lâmpada acender?.

Quais as possíveis maneiras de acender duas lâmpadas?.

3ª aula: Discussão e sistematização das descobertas.

4ª aula: Como acender uma lâmpada usando apenas um fio?.

No exercício de identificação quanto aos aspectos cognitivos presentes em cada sessão planejada, organizamos as atividades a partir da apresentação de um desafio e oportunidades mais abertas para que os estudantes encaminhassem o percurso necessário. Cada aula foi organizada com a apresentação dos desafios e os materiais que seriam utilizados. Todos os procedimentos de busca de solução, análises e conclusões eram de responsabilidade dos estudantes. Procuramos manter os registros escritos também com total autonomia. Assim, apenas prevíamos a cada desafio orientar os alunos para a que fossem produzidos os registros com as informações que considerassem relevantes, porém, sem estabelecer regras ou roteiros para esses. Do mesmo modo, disponibilizamos os materiais que seriam utilizados mantendo como critério situações desafiadoras. Assim, foram inseridos materiais que normalmente não são oferecidos em experimentos para a montagem de um circuito elétrico, e que ao mesmo tempo, traziam a intenção de «problematizar». Primeiro, ampliando as possibilidades de testes e verificações, com objetos como fios de lã, grafite, sisal, entre outros. Segundo, incentivando que os alunos, ao manipulá-los, observassem os efeitos produzidos, construíssem relações, criassem hipóteses e explicações.

Desta forma, cada aula previa a apresentação de desafios e instigava os alunos a definirem as soluções possíveis e expressarem suas descobertas, estimulando-os a mobilizarem habilidades diferentes daquele cotidiano das aulas.

Procedimentos para coleta e análise das produções escritas

Com base nas estratégias de análise de conteúdo (Bardin, 2008), identificamos elementos textuais que nos esclarecessem de que modo os alunos produziram seus textos. Pelo estudo dos textos, identificamos certos tipos de relatos que se repetiam nas aulas com experimentos práticos. Era possível organizar os trechos de cada produção, agrupando-os a partir dos conteúdos tratados. Deste modo, aplicamos recortes nos textos de acordo com suas características, estabelecendo as unidades temáticas, assim classificadas:

- Identificam/descrevem materiais.
- Registram fatos mais gerais.
- Expressam tentativas/ações.
- Comunicam observações, explicações e /ou hipóteses.

Após definirmos as unidades temáticas, fizemos um levantamento quanto à frequência de uso de cada uma delas nas produções textuais. Esses dados nos ajudaram a caracterizar as condições em que foram produzidos os textos, e destacar os aspectos referentes aos processos de ensino e aprendizagem quando ocorrem em um contexto de aula investigativa em ciências.

RESULTADOS

As análises mais diretas sobre a produção escrita dos alunos a respeito das situações vivenciadas nas quatro aulas de ciências revelaram um tipo de escrita ainda não explorado pela turma participante em suas aulas de ciências. A introdução de uma dinâmica desconhecida para estes alunos trouxe mudanças também no tipo de texto produzido, pois expressavam as ideias e experiências vividas por cada grupo além das reflexões individuais. Nesta situação os estudantes não tinham como referência as estratégias já utilizadas em outras oportunidades percebidas no período de observação – como os textos dos livros didáticos ou as produções da professora.

Na sequência das aulas estudadas, foi possível perceber um avanço quanto ao uso das diferentes unidades temáticas. Nos dois primeiros dias, mais voltados para a identificação de materiais e registro de fatos gerais. Nesses relatos os alunos utilizavam processos cognitivos mais simples, relacionados às percepções mais concretas e que ao mesmo tempo os auxiliavam na identificação das condições de trabalho investigativo. Conforme aparece nos trechos apresentados abaixo:

Quadro 1.

Exemplos de unidades temáticas com descrição de materiais e registro de fatos gerais

Descrivem materiais: *A gente usou duas lâmpadas, dois fios elétricos, uma pilha, fita isolante e fita crepe. (sic) Carla*
[...] A gente também acendeu a lâmpada com o clipe, com a moeda do segundo kit. (sic) Sofia
Registram fatos gerais: *Hoje nossa sala fez um trabalho em grupo cada grupo tinha que... (sic) ZapimZom*
1) *No começo a gente não estava entendendo nada mais ai veio o entusiasmo./ Todo mundo gostou fomos ajudar os outros [...] (sic) David Gomes*

As próprias condições de estudo permitiram que os estudantes aprofundassem seus entendimentos tanto na identificação dos fenômenos, quanto na interpretação desses. Assim, os últimos textos traziam com maior ênfase conteúdos relacionados às unidades temáticas sobre suas tentativas ou ações e ainda na comunicação de suas observações e explicações. Observamos que essas estruturas apresentam processos sofisticados, pois exigiam a interpretação e reelaboração do pensamento.

Quadro 2.

Exemplos de unidades temáticas com expressão de tentativas e tentativas ou ações

Expressam tentativas: *Nossa primeira tentativa foi partir um fio para colocar um fio para cada lado (sic) Braian*
Nós quase conseguimos mas agente pois a lâmpada do lado erado. Nós também tampamos a bolinha que fica na lâmpada. (sic) Julie
Comunicam explicações: *[...] tentamos no vidro e não deu certo porque o vidro é isolante e tentamos também no metal e deu certo porque ele é condutor. (sic) Zague*
Existe outros pontos da pilha que se colocarmos também acende. (sic) Kristen

As condições acima descritas indicam que estão presentes aquilo que Rivard (1994) denomina como «refinamento de ideias», quando os alunos precisavam recuperar as informações, reorganizá-las para então, poder transmiti-las. A retomada ao contexto das atividades desenvolvidas com os colegas, o exercício de identificar o que é relevante quando consideram todas as ações e também a forma de fazê-lo demonstram que os alunos inseriram elementos característicos do pensamento reflexivo (Dewey, 1959).

CONCLUSÃO

Numa visão mais geral sobre o planejamento e desenvolvimento da atividade, pudemos perceber que a produção escritadurante as aulas de ciências, mesmo quando baseada na atuação dos estudantes, acabava recebendo influência do contexto de aprendizagem. Os registros escritos em aulas investigativas representam importantes desafios cognitivos, pois os estudantes precisam descobrir de que modo podem comunicar todas as suas percepções. A inserção da escrita como função de destaque nessa dinâmica permite o registro sistemático das ideias que surgem e requer do estudante uma sofisticação quanto ao nível de elaboração de seus textos, influenciando na sua formação.

Outro dado importante, observado no contexto do ensino por investigação, foi a oportunidade de trabalho em grupo e interação dos integrantes entre si, entre os próprios grupos e desses com a professora. Os textos dos alunos e mesmo as gravações colhidas à cada aula, revelaram momentos de troca de informações, negociações para definir quais as hipóteses que seriam exploradas. Conforme apresentaram Márquez et al. (2003), havia nesta situação de trabalho em grupo, a possibilidade de construção do conhecimento pela inserção de diferentes formas de comunicação, presentes nas atitudes, olhares, falas e escritas. Acrescenta-se ainda, as condições sociais, culturais e cognitivas que davam aos objetivos desta pesquisa um contexto específico. Verificamos que a escrita subsidia para a reestruturação e consolidação do conhecimento científico e, ao mesmo tempo, desenvolve habilidades de expressão do indivíduo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bardin, L (2008). *Análise de Conteúdo*. Tradução: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa, Portugal: Edições 70.
- Borges, A.T.(2002). Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.19, nº 3, p.291-313.
- Cunha, M. et al.(2007). A presença de Aristóteles no livro «Como pensamos», de John Dewey. *Educação em Revista*. Belo Horizonte, nº46, p. 83-107.
- Dewey, J. (1959). *Como Pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo*. São Paulo: CiaEditoraNacional.
- Lerner, N.(2007). Laboratory lessons for writing in science. *Written Communication*, v.24, nº 3.
- Marqu ez,C.; Izquierdo, M. e Espinet, M.(2003).Comunicación Multimodal en La Clase de Ciencias: el ciclo del agua. *Ense anza de lasCiencias*, v.21, n.3. Disponível em: <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21945/21779>.
- Rivard, L. (1994). A review of writing to learn in science: implication for practice research: implication for practice in research. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 31, nº 9, p 969-983.
- Rivard, L.; Straw, S.B.(2000). The effect of talk and writing on learning science: An exploratory study. *Science Education*, v. 84, n. 5, p. 566-593.
- Stuart, R.C.; Marcondes, M.(2009).Uma análise das habilidades cognitivas manifestadas na escrita por alunos do ensino médio de química em atividades experimentais investigativas.RevistaEnse anza de lasCiencias. Disponível em http://ice.uab.cat/congresos2009/eprints/cd_congres/propostes_hm/propostes/art-381-387.html (acesso em 24/09/2012).