
ANÁLISE DA PRODUÇÃO TEXTUAL ORIUNDA DE UMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA APLICADA EM UMA TURMA DE 5º ANO

Joner Ney Vieira da Silva¹ Manoel Januário da Silva Neto²

¹ EMEIF Cecília de Nazaré/Escola, jonerney@gmail.com¹ UFPA/Universidade, mjneto@ufpa.br

INTRODUÇÃO

As “experimentações investigativas” quando aplicadas às turmas de 5º ano do ensino fundamental são excelentes estratégias para aproximar os alunos do conhecimento físico, tornando o aprendizado divertido, desafiador e prazeroso (MONTEIRO e TEIXEIRA, 2004; SCHROEDER, 2007), onde esses sujeitos podem desenvolver habilidades como, por exemplo, tirar conclusões de dados, argumentar, estabelecer relações, fazer inferências e usar tanto a linguagem matemática quanto a linguagem textual (CARVALHO *et al.*, 2009; CARVALHO, 2013).

Uma forma de tornar essas atividades atraentes para os alunos é criando uma situação-problema para ser resolvida por eles, não individualmente, mas em grupo (CARVALHO *et al.*, 2009; BIZZO, 2009, CARVALHO, 2013), pois agindo em grupo, o aluno estará interagindo com os colegas, trocando ideias e experiências, aprendendo e ensinando (FREIRE, 2015), o que fará com que o mesmo ao final da atividade tenha tido um ganho intelectual significativo, avançando para aquilo que Vigotski chamou de Zona de Desenvolvimento Potencial (VIGOTSKI, 1998).

É importante que essas atividades aconteçam ao redor de determinado material concreto, chamado de “instrumento mediador” (OLIVEIRA, 1997), o que facilitará a aprendizagem, pois como estes alunos ainda estão em uma faixa etária que gira em torno dos dez anos de idade, precisam desses aparatos concretos e manipuláveis para realizarem operações e serem bem sucedidos (BOCK, *et al.*, 2002). A partir desses contatos, tendo internalizado certos conceitos físicos por meio da experiência, os alunos estarão aptos para fazerem determinadas descrições orais e até mesmo textuais sobre aquilo que aprenderam (OLIVEIRA, 1997). No entanto, sem ter tido esse contato real e sem ter internalizado a experiência, é praticamente impossível haver um relato por parte do estudante.

Assim, realizar atividades experimentais investigativas mediadas por materiais concretos e manipuláveis e provocar os alunos para que se manifestem oral e textualmente

sobre as soluções encontradas para determinados problemas contidos na atividade, pode ser uma estratégia viável e interessante de conduzi-los pelo mundo da escrita (CARVALHO *et al.*, 2009; OLIVEIRA, 2013), cabendo ao professor criar um ambiente propício e adequado para a realização dessas atividades (BIZZO, 2009).

METODOLOGIA DE ENSINO

Neste trabalho, procurou-se analisar as respostas escritas dadas por esses alunos durante a realização de três atividades experimentais investigativas. Tais atividades consistiam em propor a esses sujeitos que desenvolvessem estratégias para resolverem três pequenos problemas.

Para realizá-las foram confeccionados com materiais alternativos seis kits experimentais que foram postos diante dos grupos de alunos, que por sua vez foram organizados para poderem interagir com o material, realizarem manipulações, extraírem dados e dialogarem entre si expondo suas estratégias para a resolução de problemas (Fotografia 01).

Fotografia 01. Alunos interagindo ao redor do kit experimental



Fonte: acervos da pesquisa

A sequência de atividades experimentais investigativas que visa a resolução dos problemas é a seguinte:

Atividade 01 - Encher um prisma com água até a altura de 30 cm no menor tempo possível;

Atividade 02 - Encher um prisma com água até a altura de 30 cm no maior tempo possível;

Atividade 03 - Encher um prisma com água até a altura de 30 cm em 30 segundos.

Ao final de cada atividade era perguntado aos alunos quais estratégias haviam utilizado para resolverem aquele pequeno problema. Cada resposta deveria ser fruto do diálogo entre os componentes do grupo e deveria ser dada de forma oral e escrita. Tais estratégias expostas oralmente foram escritas em formulários de onde foram retiradas e transcritas para os Quadros 01 e 02.

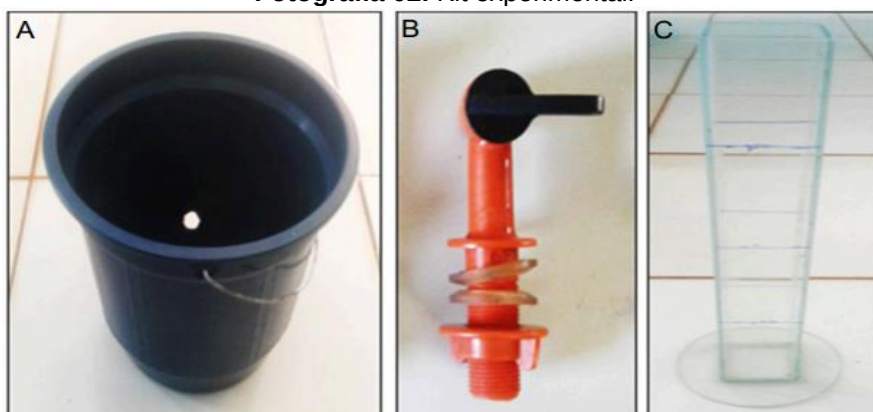
DESCRIÇÃO DO MATERIAL

Ao se confeccionar os materiais experimentais se priorizou: higiene e segurança, produção e variação do fenômeno estudado, reação visível e imediata do objeto que sofre a ação do aluno, possibilidade para que os alunos se aproximassem, observassem e agissem sobre o objeto (CARVALHO *et al.*, 2009).

Cada kit experimental continha:

- 01 balde com capacidade para 10,0 litros. (Fotografia 02- A);
- 01 torneira (Fotografia 02 - B);
- 01 prisma de vidro de base quadrada com lados de 5 cm por 40 cm de altura (Fotografia 02 - C), sendo necessários somente 30 cm de altura para a realização da atividade;
- Uma base de madeira que pode ser substituída por dois tijolos, sobre os quais se colocou cada balde.

Fotografia 02. Kit experimental.



Fonte: acervos da pesquisa

Para inserir a torneira no balde, foi feito um furo circular no mesmo (Fotografia 02 – A), de acordo com o diâmetro da parte traseira da torneira (Fotografia 01 – B), que media 2,0 cm. A torneira então foi encaixada no furo e em seguida apertada com cuidado para não danificar o balde.

As torneiras são de fácil manuseio, tendo um abridor que realiza uma rotação de 360°. Quando o abridor está na posição de 0° ou 360° elas ficam totalmente fechadas e em 180°, ficam totalmente abertas.

Os prismas de vidro foram encomendados em uma vidraçaria e possuem uma base de sustentação circular, para que tenham maior estabilidade e evitem acidentes. Também foram realizadas marcações nos prismas nas alturas de 10 cm, 20 cm e 30 cm, e entre elas, foram feitas marcações menores de centímetro em centímetro. Tais marcações serviram de referenciais para o estudo do movimento da água que subia no recipiente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir serão apresentados alguns resultados relacionados à experimentação investigativa concernentes à oralidade e à escrita produzidas dentro das três atividades da sequência de ensino. As respostas sofreram correções ortográficas, no entanto, não perderam o sentido original da resposta do aluno.

Atividade 01: Encher o prisma com água até a altura de 30 cm no menor tempo possível.

Quadro 01: Respostas escritas por integrantes de cada grupo

Atividade 01: O que o seu grupo fez para encher o prisma com água até a altura de 30 cm no menor tempo possível?	
Grupo 01	Quando a gente gira a torneira, a gente perde quase um segundo. Aí o nosso tempo era de 10 segundos. Então, antes de o senhor fazer a contagem regressiva, a gente abriu a torneira no máximo, colocamos o dedo na “boca” da torneira. A gente esvaziou o recipiente, colocamos ele de volta no lugar e quando o senhor contou “quatro, três, dois, um, zero”, eu soltei o dedo. Aí o nosso tempo caiu para aproximadamente 9 segundos.
Grupo 02	O “Bruno” segurou o balde e eu observei a vazão e o “Cássio” abriu a torneira no máximo.
Grupo 03	Eu só observei a “Naira” abrindo a torneira e ela abriu no máximo possível.
Grupo 04	O meu grupo abriu a torneira o máximo para que o vidro enchesse mais rápido.
Grupo 05	Abrimos o máximo possível para cair mais água.
Grupo 06	Abrimos a torneira no máximo.

Fonte: Dados da Pesquisa

Observa-se que todos os grupos buscaram abrir a torneira no máximo, posição de 180°, mas foi o Grupo 01 que buscou resolver o problema e diminuir o tempo de subida da

água. Percebe-se que alguns alunos fazem uma relação da abertura máxima da torneira com a vazão máxima da água (mais água), o que consequentemente indica maior velocidade e menor tempo, o que demonstra indícios de construção de raciocínio diretamente e inversamente proporcional. Outro fator a ser observado tem a ver com os comportamentos e ações dos membros dos grupos. Enquanto o grupo 01 demonstra uma participação mais ativa, detalhando as suas ações, os demais grupos não descrevem suas ações de maneira tão detalhada.

Para Carvalho:

“Uma atividade de Ciências fundamenta-se na ação dos alunos. Essa ação, como já dissemos, não deve se limitar à simples manipulação ou observação. A resolução de um problema deve envolver também reflexão, relatos, discussões, ponderações e explicações – características de uma investigação científica” (CARVALHO *et al*, 2009, p. 19).

No caso da atividade anterior fica evidente que os alunos foram provocados a agirem sobre o objeto, pensarem em estratégias para melhorar o tempo de subida da água, extraírem os dados e também argumentarem sobre as ações executadas. É claro que os resultados não irão se parecer, pois cada aluno tem as suas particularidades, no entanto, é importante dar a oportunidade para todos e buscar extrair de cada um o seu melhor.

Atividade 02: Encher o prisma com água até a altura de 30 cm no maior tempo possível.

Quadro 02: Respostas escritas por integrantes de cada grupo

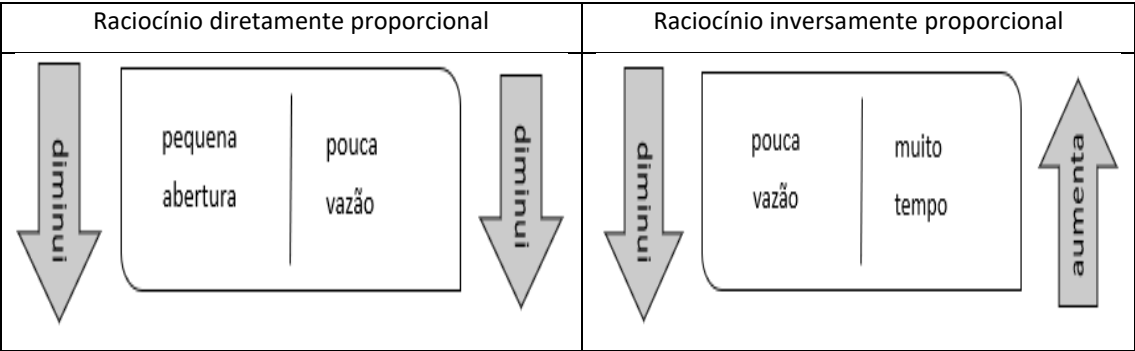
Atividade 02: O que o seu grupo fez para encher o prisma com água até a altura de 30 cm no maior tempo possível?	
Grupo 01	A gente abriu a torneira no mínimo para ficar só pingando e demorou 50 segundos para que uma gota caísse. E para encher o prisma iria demorar mais de uma semana.
Grupo 02	Abrimos a torneira só um pouco...e demorou 16 minutos.
Grupo 03	Deixamos a torneira com pouca vazão.
Grupo 04	O meu grupo abriu a torneira só um pouquinho, aí a água só pingou.
Grupo 05	Abrimos o mínimo possível para cair pouca água.
Grupo 06	Abrimos a torneira só um pouco

Fonte: Dados da Pesquisa

Percebe-se novamente que as respostas dos alunos trazem consigo uma relação entre a abertura e a vazão, ou seja, uma pequena abertura resulta em uma pequena vazão, o que caracteriza o raciocínio diretamente proporcional, o que significa dizer que, se uma grandeza diminui a outra também diminui, e entre a vazão mínima e a demora na subida

da água (muito tempo), ou seja, se a torneira está no “mínimo”, então o tempo é “máximo”, caracterizando o raciocínio inversamente proporcional, como ilustrado na Figura 01 e tempo), ou seja, se a torneira está no “mínimo”, então o tempo é “máximo”, caracterizando o raciocínio inversamente proporcional, como ilustrado na Figura 01 e estando de acordo com o que Carvalho (2013) defende em seus escritos, onde se enfatiza a linguagem proporcional como uma característica marcante de que a linguagem científica ou argumentativa está se formando, sendo portanto uma marca de que tais alunos estão sendo alfabetizados cientificamente (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Figura 01: Ilustração da identificação dos raciocínios inversamente e diretamente proporcionais



Fonte: Autoria própria

Indícios de alfabetização científica?

Nesta fase das atividades seria, portanto, possível falar em alfabetização científica oriunda das atividades experimentais investigativas?

De acordo com Carvalho:

“Precisamos verificar se as atividades experimentos estão proporcionando a transposição do conhecimento aprendido para a vida social, procurando buscar as complexas relações entre ciências, tecnologia e sociedade, procurando generalizar ou aplicar o conhecimento adquirido, relacionando-o com a sociedade em que vivem (CARVALHO, 2010, p. 60).

Sasseron e Carvalho (2011) defendem que “uso do raciocínio lógico e do raciocínio proporcional como formas de organizar as ideias que se estão a construir são indicadores de Alfabetização científica”, assim como as autoras também consideram como tais indicadores “a construção de uma explicação, o uso de justificativa para fundamentar uma ideia e o estabelecimento de previsão sobre o que pode decorrer desta situação”, fatores estes que são marcantes dentro desta sequência de atividades propostas e executadas. Nesse sentido uma observação importante pode ser feita ao se analisar a produção textual de um aluno, como se verifica no Quadro 03:

Quadro 03: Texto escrito após a atividade experimental investigativa

Aluno 01	“Eu sempre vejo alguém desperdiçando água, deixando a caixa d’água vazando...Quando eu vou tomar meu banho, eu vejo o chuveiro pingando e quando eu vejo isso, eu fico agoniado e num piscar de olhos eu já tô fechando o chuveiro e a água para de pingar. E já pensou aquele chuveiro pingando há horas?”
----------	---

Fonte: Dados da Pesquisa

É possível então se perceber indícios de “Alfabetização Científica” no texto anterior, onde o aluno procura relacionar o experimento com o desperdício de água da caixa d’água ou do chuveiro do banheiro de sua casa, já que segundo Sasseron e Machado (2017) uma pessoa alfabetizada cientificamente resolve problemas do seu dia a dia, levando em conta os saberes próprios da ciência, tornando-se capaz de tomar decisões sobre situações que ocorrem ao seu redor.

Ainda de acordo com Sasseron e Machado (2017) a implementação da alfabetização científica permite que os estudantes não somente desenvolvam o conhecimento de conceitos em Ciências, mas também que construam experiências sobre atividades de “fazer científico” e ainda “Urge formar cidadãos para o mundo atual, para trabalharem, viverem e intervirem na sociedade, de maneira crítica e responsável em decisões que estarão atreladas a seu futuro, da sociedade e do planeta (SASSERON, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inserção de conhecimentos físicos nos anos iniciais da Educação Básica por meio de atividades experimentais investigativas bem planejadas, com objetivos definidos, que oportunizem os alunos a agirem, pensarem e até mesmo escreverem sobre aquilo que aprenderam é uma ótima oportunidade para aproximar esses alunos dos conceitos físicos sem que isso possa traumatizá-los, dando-lhes oportunidade para desenvolver tais conceitos gradativamente até o fim desta fase educacional.

Este trabalho busca contribuir neste sentido, confirmando que é possível ensinar conhecimentos físicos nas aulas de Ciências dos anos iniciais, fazendo uso de diversas ferramentas pedagógicas que oportunizem os alunos a darem o melhor de si, avançando para um nível intelectual mais crítico, onde se pode transitar da experiência obtida em sala de aula para uma ação concreta que pode até mesmo modificar determinado fenômeno natural ou social do cotidiano, como no caso do aluno que ao observar o chuveiro pingando,

logo corre para fechá-lo e finaliza o seu texto com uma importante reflexão: - e já pensou aquele chuveiro pingando há horas?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIZZO, Nélío. Ciências: Fácil ou difícil? 1ª ed. - São Paulo: Editora Biruta, 2009.

BOCK, A.M.B; FURTADO, O; TEIXEIRA, M.L.T. Psicologias: uma introdução ao estudo de psicologia. – 13ª ed. Reform e amol. – São Paulo : Saraiva, 2002.

CARVALHO, A.M.P. *et al.* Ciência no Ensino Fundamental: O Conhecimento Físico. Scipione, São Paulo, 2009. (coleção Pensamento e Ação na sala de aula).

CARVALHO, A.M.P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A.M.P (org.). Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013, p. 01 – 20.

CARVALHO, A.M.P. As práticas Experimentais no ensino de Física. In: CARVALHO, A.M.P (org.). Ensino de Física. São Paulo: Cengage Learning, 2010, p. 53 -74.

CARVALHO, A.M.P. e SASSERON, L. H. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de toulmin. Revista Ciência & Educação (Bauru), vol. 17, núm. 1, 2011, pp. 97-114.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 50ª ed – Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

MONTEIRO, M. A. A. e TEIXEIRA, O. P. B. Propostas e avaliação de atividades de conhecimento físico nas séries iniciais do ensino fundamental. Cad. Brás. Ens. Fís., v. 21, n. 1:p. 65-82, abr. 2004.

OLIVEIRA, C.M.A. O que se fala e se escreve nas aulas de Ciências? In: CARVALHO, A.M.P (org.). Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013, p. 63 – 75.

OLIVEIRA, M.K. “VYGOTSKY Aprendizado e desenvolvimento. Um processo sócio-histórico. São Paulo. Editora Scipione Ltda. 1997.

SASSERON, L.H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e Escola. Revista Ensaio. Belo Horizonte. v.17 n. especial. p. 49-67 . novembro . 2015.

SASSERON, L.H. Alfabetização Científica e documentos oficiais brasileiros: um diálogo na estruturação do ensino de Física. In: CARVALHO, A.M.P (org.). Ensino de Física. São Paulo: Cengage Learning, 2010, p. 01 - 27.

SASSERON, L.H. e MACHADO, V.F. Alfabetização Científica na prática: inovando a forma de ensinar física. – 1ª ed. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

SCHROEDER, C. A importância da física nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 29, n. 1, p. 89-94, (2007).

VIGOTSKI, L.S. A formação social da mente. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.