

Um relato de experiência - Pesquisando sobre energia hídrica

An experience report - Researching hydro energy

Margarete Borga

Universidade Luterana do Brasil
mborga@brturbo.com.br

Janaina Freitas dos Santos

Universidade Luterana do Brasil
janainafrsantos@gmail.com

Prof. Dr.^a Tania Renata Prochnow

Universidade Luterana do Brasil
taniapro@gmail.com

Prof. Dr.^a Maria Eloisa Farias

Universidade Luterana do Brasil
mariefs10@yahoo.com.br

Resumo

Este estudo relata a experiência desenvolvida em uma escola pública de São Leopoldo/RS, com uma turma de 5º ano. “De onde vem, a produção e a finalidade da energia hídrica?”, foi o questionamento inicial do trabalho e está associado ao objetivo geral de aprendizagem. Ao fundamentar o trabalho destacamos a importância do ensino de Ciências nos anos iniciais voltado ao letramento científico, nos pressupostos do educar pela pesquisa onde a participação do indivíduo favorece a construção do próprio conhecimento. Os conteúdos seguiram o plano de estudo de Ciências da série, associados às indagações dos alunos. Durante o trabalho, as crianças foram desafiadas a elaborar protótipos, questionar, duvidar, procurar respostas, registrar, elaborar argumentos, desenvolver estudos sobre a história e produção e, sobre os impactos ambientais provocados pela geração e uso da energia hídrica. A metodologia de trabalho permitiu ao aluno exercitar sua curiosidade, indagar, cooperar e construir coletivamente os conhecimentos.

Palavras chave: ensino de ciências, pesquisa, letramento científico, energia hídrica.

Abstract

This study reports an experiment developed in a public school located at São Leopoldo / RS, with the 5th grade class. "Where does the water power come from and what is its purpose?" Was the starting point of the work and is associated with the overall goal of learning. To support the work, we highlight the importance of science education in the early years, directed

to scientific literacy, the assumptions of education through research where the participation of the individual favors the construction of knowledge itself. The contents followed the study plan of Sciences of the grade, associated with inquiries from students. During the work, the children were motivated to develop prototypes, ask questions, seek answers, record, develop arguments on the topic, developing studies on the history, production, importance of environmental impacts related to production and rational use of water power. The methodology used exercised curiosity, research, cooperation and collective construction of knowledge

Key words: science education, research, scientific literacy, water power.

Um relato de experiência - Pesquisando sobre energia hídrica

O ensino de ciências

A ciência segundo Porto (2009, p.13) é “a construção do conhecimento científico em um processo histórico, contextualizado em um tempo e espaços definidos, e, portanto suscetível a mudanças”. Para Chassot (2003, p.91) “a ciência pode ser considerada como uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural”. Assim, o conhecimento de Ciência pode ser elucidado como saber acumulado ao longo da história e construído pelas atividades e necessidades humanas, impulsionado pela coletividade.

Desta forma, diante do grande desenvolvimento científico e tecnológico que se evidencia na sociedade atual, o acesso aos conhecimentos de Ciências torna-se relevante. Krasilchik e Marandino (2007) colocam as indagações:

Afinal, aprender ciências para quê? Para ficar bem informado? Para decidir o que comer, sobre o direito de identificar a paternidade, ou sobre levar a cabo uma gravidez de risco? Para ampliar sua visão de mundo? Para ascender cultural e socialmente? Para refletir sobre identidades culturais que possuímos e ou assumimos nos grupos em que convivemos? Para conhecer tudo isso? (KRASILCHIK e MARANDINO, 2007, p.16).

E, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (1997), o estudo de Ciências na escola fundamental tem como meta promover acesso ao conhecimento e colabora na compreensão do mundo e de suas transformações, reconhecendo o homem como parte do Universo. Em Santos (2007, p.479) “o objetivo central do ensino de Ciências na educação básica é promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos”. Portanto, espera-se que o ensino dessa área contribua para que o aluno tenha um melhor entendimento do mundo e das transformações que nele ocorrem e saiba utilizar os conceitos científicos aprendidos para enfrentar os desafios da vida e realizar escolhas responsáveis em seu cotidiano.

Ao desenvolver este estudo, adotamos o ponto de vista de letramento científico proposto por Santos (2007, p.479) segundo ele, “um cidadão letrado não apenas sabe ler o vocabulário científico, mas é capaz de conversar, discutir, ler e escrever coerentemente em um contexto não técnico, mas de forma significativa”. Porto (2009, p.22) afirma que “embora o conhecimento científico aconteça em diversas formas e diversos ambientes, é na escola que os conhecimentos científicos são normalmente introduzidos de forma sistematizada”, destacando o papel da escola para promover junto aos estudantes pontos de vista de ciência e tecnologia que abarquem as ideias científicas, o papel da ciência e da tecnologia para a vida pessoal e para a sociedade.

Sabe-se naturalmente que as crianças desenvolvem pensamentos e ideias sobre o mundo e sobre como as coisas funcionam. Mortimer (1996) denomina este pensamento de ideias alternativas e atribui sua origem na linguagem e em outras representações simbólicas disponíveis na cultura cotidiana. Conforme o autor há um modelo de ensino para lidar com as concepções dos estudantes e transformá-las em conceitos científicos, de acordo com este modelo de mudança conceitual as novas ideias adquiridas no processo de ensino-aprendizagem passam a conviver com as ideias anteriores, sendo que cada uma delas pode ser empregada no contexto conveniente. A construção do conhecimento na escola e o seu uso apropriado depende do conteúdo, das situações em que foi empregado, dos propósitos de quem usa.

Neste contexto, o ensino de Ciências comprometido com o letramento científico deve valorizar o pensamento e a curiosidade dos alunos através de situações que desafiem os mesmos a perguntar, duvidar e procurar respostas, envolvendo-os na elaboração do seu próprio conhecimento. Os pressupostos anteriormente referidos nos colocam sob a ótica de educar pela pesquisa.

A importância da pesquisa no ensino é destacada por Demo (1996, p.34) “como atividade cotidiana considerando-a como uma atitude, um questionamento sistemático crítico e criativo para produção de conhecimento inovador que inclui interpretação própria, formulação pessoal, saber pensar e aprender a aprender”. De forma bem simples, pesquisar significa procurar respostas para indagações através da pesquisa. Demo (1996) afirma que o aluno aprende a lidar com método, a planejar e a executar pesquisa, a argumentar e a contra argumentar, a fundamentar com a autoridade do argumento, deste modo o aprendiz não está só “fazendo ciência”, estará igualmente construindo a cidadania que sabe fazer pensar.

Educar pela pesquisa requer compartilhar o espaço da sala de aula para que todos possam se envolver na aprendizagem de cada um dos participantes. O professor (Demo, 1996) tem papel fundamental de conduzir o processo através do questionamento crítico e criativo, para desenvolver nos alunos a capacidade de construir hipóteses e argumentos, auxiliando-os a pesquisar em todas as fontes possíveis.

Assim, os livros didáticos, revistas dicionários, enciclopédias, filmes, artigos de jornais, construção de modelos, softwares educativos e internet são apontados por Galiazzi (2004) como recursos que podem contribuir com informações na construção de novos argumentos. Entretanto, com a experiência docente pode-se pontuar o que se percebe no cotidiano da sala de aula grande parte dos alunos dos anos iniciais, tem um conhecimento limitado sobre o que é fazer pesquisa. Esta declaração é justificada por Stefano (2006) quando afirma que nos anos iniciais do Ensino Fundamental, parte dos alunos ainda não desenvolveu a escrita adequadamente, além de não estar habituado a pesquisar, pois nesta fase é comum a prática da cópia.

Por conseguinte, educar pela pesquisa é um desafio que só poderá se tornar realidade se o aluno for desafiado, motivado e orientado a passar da cópia para a produção própria. Na escola através da mediação do professor, seleção de materiais e metodologias adequadas é possível promover o processo de letramento científico dos alunos, estimulando-os para que busquem se informar, comparar, questionar, criticar e confrontar diferentes informações e a desenvolver os princípios elementares do processo de aprender pela pesquisa, que assim como outras aprendizagens também é uma construção de conhecimento.

Relato da experiência - Pesquisando sobre energia hídrica

Através de investigações, o ser humano aprendeu a utilizar os recursos oferecidos pela natureza, descobriu que o movimento das águas poderia lhe facilitar o trabalho e gerar energia. Energia é um termo amplo, utilizado na descrição e na explicação de fatos cotidianos, sendo de grande relevância para a sociedade moderna. Partindo deste princípio, orientados pelo Plano de Estudos, que determina os temas que devem ser abordados em cada ano escolar, e guiados pelas curiosidades dos alunos, organizamos um estudo sobre o tema energia hídrica. A seguir apresentamos a proposta de trabalho (Tabela1).

TEMA	ENERGIA HÍDRICA
Tempo previsto	5 semanas – set. e out. 2012
Problematização inicial	“De onde vem, como é produzida e para que serve a energia hídrica?”
Objetivo geral	Saber como é produzida e de onde vem a energia hídrica que usamos no dia-a-dia.
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none">- Conhecer aspectos históricos da produção de energia hídrica;- Saber como a energia hídrica é produzida e distribuída valorizando o conhecimento científico e avanços tecnológicos desenvolvidos para tal;- Identificar os recursos hídricos como fontes de energia renováveis;- Reconhecer a importância da energia hídrica em diferentes situações;- Criar modelos e simulações;- Conhecer os diferentes mecanismos em que a água é utilizada como fonte de energia;- Promover ações na escola e na comunidade que contribuam para preservar os recursos hídricos e evitar desperdício da energia hídrica;- Promover cuidados com a saúde para evitar acidentes com eletricidade;- Refletir sobre os impactos que as usinas produtoras de energia causam no ambiente e na vida;- Promover aprendizagem de respeito às normas e colaboração.- Estimular a pesquisa, leitura e a curiosidade;- Desenvolver o gosto pela aprendizagem de Ciências;

Tabela 1: Proposta de trabalho sobre o tema energia hídrica, para alunos do 5º ano.

Este trabalho foi desenvolvido na turma do 5º ano 2 onde, estudam 16 alunos, em uma Escola Municipal de Ensino Fundamental, localizada na cidade de São Leopoldo-RS. A proposta de estudo não necessitou de flexibilização, a turma não possui alunos com necessidades educativas especiais.

Desenvolvimento

Durante o desenvolvimento do trabalho, foram abordados os seguintes temas: energia de forma ampla (sendo este direcionado para tema do trabalho), geração e transmissão de energia hídrica, conceitos relacionados ao produto da força pelo deslocamento da água convertendo-se em energia mecânica e produzindo energia elétrica, calor, luz, princípios e propriedades dos materiais, corrente, circuitos elétricos e de conservação de energia, transformação de geradores, conceito de energia hídrica, aspectos históricos do uso da água para produção de energia, uso da água para mover roda d'água, carneiro hidráulico e pilão, fontes, uso e

importância da energia hídrica para as atividades humanas, processo de transformações da água na geração de energia, recursos hídricos como fontes renováveis de energia elétrica, principais usinas hidrelétricas brasileiras, custo da produção e consumo da energia, cuidados para evitar acidentes com a energia elétrica - materiais condutores e isolantes de corrente elétrica e os impactos socioambientais decorrentes do uso da água para geração de energia.

No primeiro momento, lançou-se a problematização: “De onde vem e como é produzida a energia que faz funcionar os aparelhos elétricos”?

A seguir, foram realizados questionamentos para avaliar os conhecimentos prévios dos alunos registrando-os para serem confrontados com os conhecimentos adquiridos ao final do trabalho. Posteriormente, os alunos se organizaram em grupos, solicitou-se que elaborassem painéis utilizando imagens relacionadas ao uso de energia elétrica nas atividades humanas. Após o cumprimento da tarefa, realizou-se uma discussão com os alunos sobre as imagens selecionadas. Ao final desta atividade, as aprendizagens foram registradas através de trabalho escrito e desenhos.

Para ampliar os conhecimentos sobre o tema proposto, os alunos realizaram pesquisa orientada na internet e em bibliografia impressa a respeito da história da energia hídrica, registrando os dados obtidos, que foram socializados com os colegas. As informações apresentadas pelos estudantes foram complementadas em aula expositiva e, em sequência, foi construído na lousa um texto coletivo sobre a história da energia hídrica.

Em etapa seguinte, buscaram-se vídeos na internet que mostrassem o funcionamento de uma roda d'água, um carneiro hidráulico e um pilão d'água. Em seguida, foi elaborado de forma coletiva um projeto para construção de uma roda d'água. Na execução do projeto, contou-se com ajuda do avô de uma aluna da turma. Além da roda d'água, foi também construído um pilão d'água. Concluída a parte prática, foi realizada uma discussão sobre o princípio do funcionamento da roda d'água e efetuado o registro escrito das aprendizagens.

Ainda, foram observados vídeos demonstrativos do funcionamento de uma usina hidroelétrica, mostrando o processo de transformação da água em energia. Os alunos registraram escritos e desenhos sobre o que foi visto. Através de pesquisa, utilizando a internet buscou-se imagens e localização das principais usinas Hidrelétricas Brasileiras.

Com o objetivo do aprendizado progressivo, realizou-se leitura de texto e discussão sobre energia renovável e não renovável. Foram utilizados vídeos e textos para discutir os impactos ambientais causados pela construção de usinas hidrelétricas. Organizou-se um debate onde um grupo argumentou a favor da construção destas usinas e outro contra.

Para trabalhar os aspectos interdisciplinares foi solicitado aos alunos as contas de energia de suas residências. Explorando as informações das contas, foram analisados aspectos referentes a custo e os dados exibidos neste apontamento foram interpretados. Incluiu-se a análise da conta de energia da escola, calculando-se o gasto médio por pessoa que trabalha ou estuda no local.

Ainda, os alunos pesquisaram em suas residências as informações descritas nos rótulos de aparelhos eletrodomésticos referentes ao consumo de energia. Em posse dos dados comparou-se entre o consumo de diferentes marcas e modelos.

Materiais condutores e isolantes de corrente elétrica e sua classificação, também foram pesquisados resultando na elaboração de um texto sobre os cuidados ao manusear aparelhos elétricos. Posteriormente, grupos de alunos produziram cartazes sobre o tema, colocando-os em diversos locais na escola.

A aprendizagem lúdica também foi contemplada, organizados em duplas, os alunos criaram jogos de tabuleiro baseados nas etapas de produção de energia e de como economizá-la. Coube aos alunos à criação das regras do jogo. Os jogos criados foram trocados entre as duplas para que todos pudessem testá-los.

A fim de enfatizar a importância da energia elétrica, foi solicitada a produção de um texto: “Um dia sem energia elétrica”. Para finalizar o trabalho com o tema energia hidrelétrica, retornou-se à problematização inicial: “De onde vem e como é produzida a energia que faz funcionar aparelhos elétricos?”. Foi organizado um quadro para registrar as respostas e compará-las com as respostas dadas pelos alunos no início do trabalho.

No encerramento, houve a socialização das aprendizagens com outros membros da escola em um espaço de mostra pedagógica.

Os alunos foram avaliados através dos textos produzidos e pelos registros, realizados pelo professor, levando-se em conta a participação e o envolvimento nas atividades propostas.

Resultados - Percepções sobre o trabalho:

Realizada a análise dos trabalhos produzidos, avaliadas as apresentações, verificados os jogos construídos e as explicações proveitosas dos alunos, e ponderando sobre o envolvimento dos estudantes neste estudo, podemos afirmar que os objetivos estabelecidos foram alcançados. Alguns pontos merecem destaque:

- no debate em que um grupo defendia e outro era contrário à implantação de uma usina, percebemos pelas respostas, que os alunos entenderam o impacto ambiental ocasionado pela edificação de usinas hidroelétricas. Destacamos a evidente aprendizagem de valores e atitudes, sendo inquestionável que no ensino de Ciências se pense sobre os impactos da ciência e da tecnologia na sociedade contemporânea;
- as informações apresentadas sobre os cuidados no cotidiano referentes à manipulação de objetos e situações que envolvem energia elétrica também merecem destaque. A escola onde ocorreu o estudo atende alunos do 1º ao 6º ano do ensino fundamental, os conhecimentos construídos pelos alunos do 5º ano foram compartilhados com os demais estudantes contribuindo assim para a prevenção de acidentes;
- outro aspecto observado refere-se à compreensão da transformação da energia hídrica em energia elétrica. No início do trabalho a concepção de que existe o antes e o depois não estava presente, ou seja, não havia o reconhecimento de que um curso d'água submetido a etapas específicas pode produzir energia que pode ser armazenada e transmitida através de sistemas. Ao final do trabalho, avaliamos que os alunos compreenderam todo o processo;
- nas produções escritas decorrentes de pesquisa bibliográfica, foram necessárias várias interferências e questionamentos para que os trabalhos não se tornassem cópias, e para que os estudantes empregassem a linguagem científica;
- durante a apresentação da mostra pedagógica ocorrida na escola, os alunos do 5º ano compartilharam com os demais escolares, as atividades desenvolvidas durante o estudo do tema. Notamos o grande interesse dos demais alunos da escola relacionado ao modelo da roda d'água, desta forma constatamos que as crianças gostam de construir modelos, embora estes por si só não garantam a aprendizagem;

No estudo, o assessoramento da professora foi essencial, para que os alunos pudessem tematizar e contextualizar o experimento quanto aos aspectos históricos e princípios de funcionamento.

Na etapa final do trabalho quando confrontadas as hipóteses iniciais dos alunos com as desenvolvidas durante a realização das atividades foram percebidas as seguintes aprendizagens (Tabela2):

HIPÓTESES INICIAIS	HIPÓTESES AO FINAL DO TRABALHO
A energia hidrelétrica vem das cachoeiras. A energia hidrelétrica vem pelos fios de luz. A energia hidrelétrica vem das usinas como Itaipu. A energia hidrelétrica sai das cachoeiras por canos e vai para os fios de luz A energia hidrelétrica nunca vai acabar, só acaba quando falta luz. A gente precisa economizar porque sai caro. Leva choque quem mexe na luz com a mão molhada. Os romanos inventaram a energia elétrica. A natureza não é destruída para gerar energia. Só falta luz quando cai um fio. Todas as geladeiras gastam a mesma energia. Abrir e fechar a porta da geladeira faz gastar luz.	A energia hidrelétrica é produzida em usinas. A energia da água passa por turbinas e se transforma em energia. Se faltar água não terá mais energia vinda da água, por isso é preciso economizar energia e água. Mexer em fios e aparelhos elétricos sem atenção e cuidados pode dar choque nas pessoas. Foram várias invenções que ajudaram a desenvolver a energia hidrelétrica como conhecemos hoje. A natureza sofre com os alagamentos para construir usinas, às vezes é preciso fazer isso, mas os políticos deveriam ter mais cuidado e construir usinas onde a natureza fosse menos destruída. Muita gente usando energia pode fazer faltar luz. Por isso é que tem horário de verão. Os eletrodomésticos mais novos gastam menos energia, é preciso olhar no selo na hora de comprar o eletrodoméstico para ver quanto gasta de energia. Abrir e fechar a porta da geladeira faz o motor trabalhar porque o ar frio sai de dentro da geladeira. Então o motor da geladeira trabalha mais para esfriar a parte de dentro da geladeira novamente.

Tabela 2: Hipóteses iniciais, formuladas pelos alunos, sobre o tema energia hídrica e as hipóteses finais, formuladas pelos alunos após o trabalho com o tema proposto.

Desta forma, considerando o ano escolar e a idade dos alunos participantes deste trabalho, consideramos que houve construção de conhecimentos com as atividades propostas. Ressaltamos ainda a necessidade de se investir em situações pedagógicas que abordem outras formas de Energia, levando os alunos a percebê-las também no seu cotidiano.

Considerações finais

Neste estudo percebemos que o grande desafio da escola é organizar o currículo de acordo com as dúvidas e interesses das crianças. As atividades apresentadas necessitam ser interessantes e instigadoras para que se proponham a elucidar a curiosidade, dando sentido ao que é ensinado e ao que é aprendido.

Se o que desejamos é a alfabetização científica e construção de novos conhecimentos através da pesquisa é preciso orientar os alunos a questionar, buscar respostas, discutir, construir e reconstruir hipóteses, argumentar e compartilhar as aprendizagens.

Observamos que o desafio para ensinar Ciências é grande, requer revisão de concepções, princípios, metodologias, porém nos permite vislumbrar a possibilidade do novo, superar

limitações, e evitar espaços para a simples memorização. Diante disto, é fundamental que como professores, estejamos preparados para realizar as mediações que estimulem o questionamento e abertos para perceber as novas idéias.

Não há como ignorar a importância e a necessidade de formação inicial e continuada dos professores, que promova reflexão sobre os trabalhos desenvolvidos e conhecimentos adequados para garantir que os docentes realmente possam auxiliar o desenvolvimento dos alunos.

Referências

- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais* /Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997
- CAMELO, M. H., ATHAYDE, B. A. C. C., FALCONI, S., LUZ, T. R. R. - *Alfabetização em ciências nas séries iniciais do ensino fundamental através do “ensino de ciências baseado na investigação”* – Ensino de Ciências Baseado em Indagação - ECBI, 2008.
- CHASSOT, A. *Educação consciência. Santa Cruz do Sul*: EDUNISC, 2003.
- CHASSOT A. *Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social*. *Revista Brasileira de Educação* nº 21, set./dez. 2002, seção Documentos, p. 157-158.
- DEMO, P. *Educar pela pesquisa*. Campinas: Autores associados, 1996b, 120p.
- GIL-PÉREZ, D. e VILCHES, A. *Educación ciudadana y alfabetización científica: mitos y realidades*. *Revista Iberoamericana de Educación*, n. 42, p.31-53, 2006.
- LORENZETTI, L. e DELIZOICOV, D. *Alfabetização científica no contexto das séries iniciais*. Ensaio, v. 3, n. 1, 2001.
- KRASILCHIK, M. MARANDINO, M. *Ensino de Ciências e cidadania*. 2. ed. São Paulo: Moderna ,2007.
- GALLIAZI, M.C. *A epistemologia do aprender no educar pela pesquisa em ciências. Alguns pressupostos teóricos*. In: MORAES, R., MANCUSO, R. org. *Educação em ciências Produção de currículos e formação de professores*. UNIJUI, Ijuí 2004.
- MORTIMER *Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos?* *Investigações em Ensino de Ciências – V1(1)*, pp.20-39, 1996.
- PORTO, A. *Um olhar comprometido sobre o ensino de ciências*. 1ª ed. Belo Horizonte: Editora FAPI, 2009.
- SANTOS, W. L. P. MORTIMER, E. F. *Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências*. *Ciência & Educação*, v.7, n.1, p.95-111, 2001
- SANTOS, W.L.P. *Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, Princípios e desafios*. *Revista Brasileira de Educação* v. 12 n. 36 set./dez. 2007
- STEFANO, L. R. F. *Representações de professores e alunos sobre a pesquisa escolar: a leitura crítica, a escrita autônoma e a formação do conhecimento*. *Iniciação Científica Cesumar*. v.8, n. 1, p. 71-83, Jun./2006.